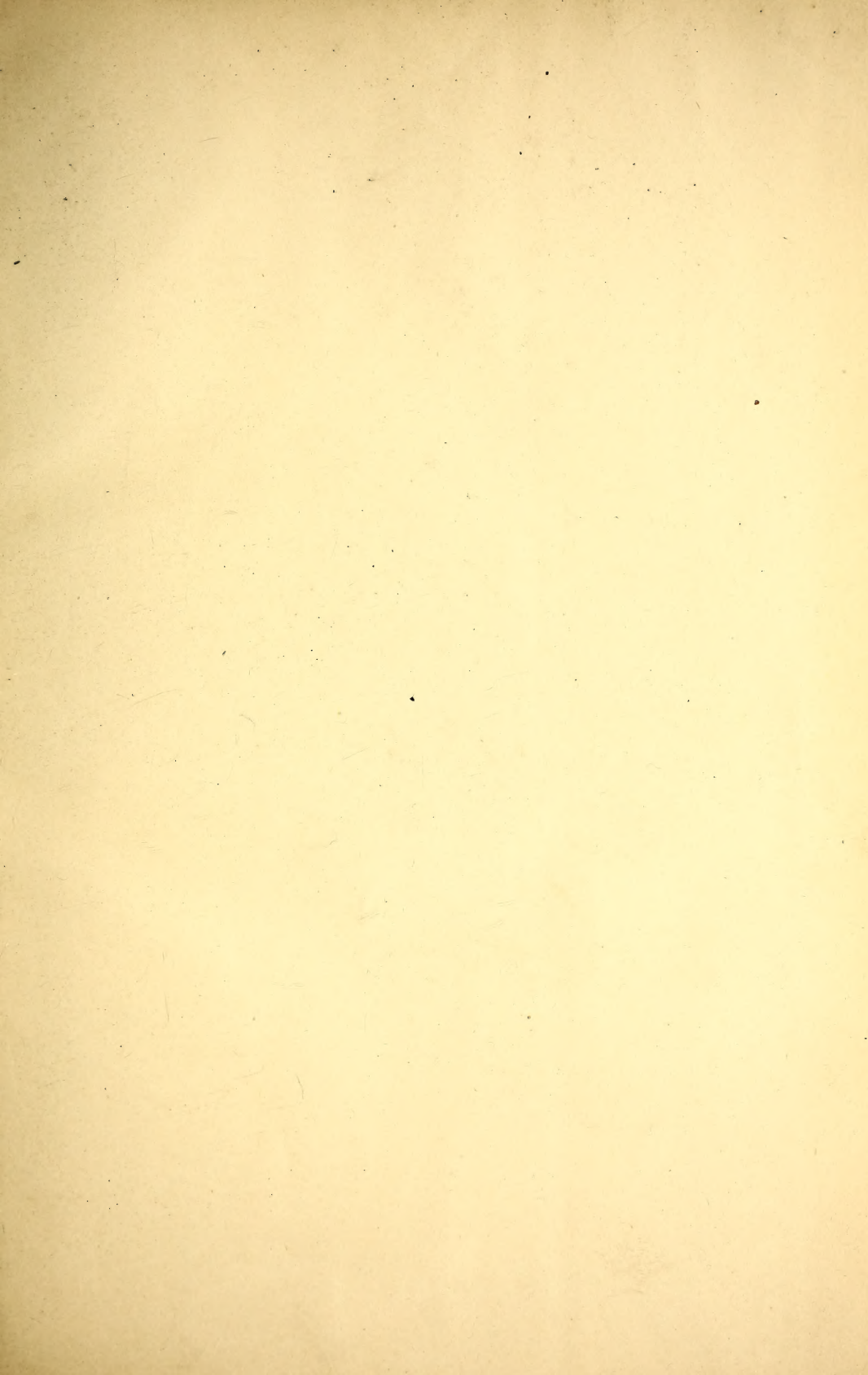
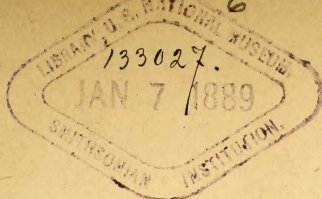


AS
283
B5Z
NH









507.481

~~5-011~~
~~N.M.~~

BERGENS MUSEUMS

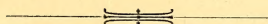
0168

AARSBERETNING

for

1887.

Fremlagt paa Generalforsamlingen den 21de April 1888.



Bergen.

John Griegs Bogtrykkeri.

1888.

Indhold.

- No. 1. D. C. Danielssen, Actinida of The Norwegian North-Atlantic Expedition.
- No. 2. James A. Grieg, To nye Cornularier fra den norske kyst.
- No. 3. — Undersøgelser over dyrelivet i de vestlandske fjorde.
- No. 4. A. Lorange, Storhaugen paa Karmøen. Nyt Skibsfund fra Vikingetiden.
- No. 5. J. Brunchorst, Oversigt over de i Norge optrædende, økonomisk vigtige plantesygdomme.
- No. 6. — Ueber eine neue, verheerende Krankheit der Schwarzföhre.
- No. 7. Fridtjof Nansen, A Protandric Hermaphrodite (Myxine glutinosa, L) amongst the Vertebrates.

Indberetning fra den historisk-antikvariske Afdeling.

Indberetning fra den botaniske afdeling.

Indberetning fra den naturhistoriske Afdeling.

Indberetning fra Bibliothekaren.

Indberetning til Generalforsamlingen.

Extrakt af Aarsregnskabet.

I.

Actinida

Of

The Norwegian North-Atlantic Expedition.

Preliminary Report.

By

D. C. Danielssen.

The complete Memoir on the Actinida collected during the expedition is in course of preparation, and will be accompanied by about 22—24 Plates. Its publication may be expected about March or April of next year.

Tribus Ægireæ.¹⁾

Actinida, with a perfect body-cavity (Coelome) and a developed digestive apparatus, consisting of oesophagus, intestine and anus.

Family Ægiridæ.

Ægireæ, whose body is cylindrical, vermiform; 12 single septa, with the Coelome divided into 12 longitudinal chambers.

Genus Fenja.²⁾

The body cylindrical, elongate; furnished with 12 longitudinal grooves, between which 12 longitudinal areas covered with suckers. A series of a few retractile tentacles. Anus. 12 perfect septa. 12 longitudinal muscles; between which strongly prominent transversal muscles. 12 genital pores around the anus, outside the rectum. Mesodermal circular-muscles. Hermaphrodite.

Fenja mirabilis.

Pl. I. fig. 1—14.

The body is cylindrical; 70 m. m. in length, and 15 m. m. in breadth at the anterior extremity, whilst the posterior part is rather narrow, partly rounded, and partly conically acuminate, according

¹⁾ Ægir — The God of the sea in Scandinavian mythology.

²⁾ Fenja — A sorceress of the Jötun race, dwelling in the depths of the sea, occupied in grinding salt. (Scandinavian mythology.)

to the nature of the contractions (Pl. I fig. 1). The exterior surface of the body is smooth and shining, and it has 12 longitudinal furrows, between which the same number of broad longitudinal areas are seen, extending, like the furrows, from the posterior oral disc to the outermost extremity of the animal (Pl. I fig. 1); and furnished with a multitude of extremely small suckers, only to be observed with the aid of a powerful magnifying glass, and which do not appear to be placed in any systematic arrangement (Pl. I fig. 14). On the anterior part of the body, on the contrary, the suckers are somewhat larger and appear to arrange themselves in series.

When the tentacles are extended, the anterior third part of the body is somewhat tumified, and the integument becomes, then, so far transparent that septa, which show themselves to correspond to the longitudinal furrows that indicate their insertions, may be distinguished. The medial part of the body is not quite so much expanded, and not quite so transparent; but the posterior part, which composes about a fourth part of the whole length of the body, is narrower, perfectly opaque, and incapable of being retracted, although it still becomes expanded occasionally, and its integument then becomes partially transparent; whilst the medial part contracts, at same time becomes narrower and almost perfectly opaque. Altogether, the body alters its form very considerably, according as the animal expands or contracts itself.

At the extremity of the posterior part a minute round aperture is seen (Pl. I fig. 4a) surrounded by 12 extremely small folds or papillæ (Pl. I fig. 4b). When the aperture dilates itself it is always stelliform, and there is, in that state, frequently ejected sand or excrementa, after which it is very firmly closed, so that there, then, is only a stelliform depression visible.

The oral disc is conically protuberant (Pl. I fig. 1), and furnished with 12 rather broad folds that collect round the oral aperture (Pl. I fig. 12) which is rather round, with smooth but thick lips, and no gonidia. The margin of the disc is round, and upon it there is seated a cycle of 12 tentacles occupying a space equal to about one third of the length of the body (Pl. I fig. 1 and 12). The tentacles are retractile, cylindrical, and tolerably slender, and terminate almost filamentously. Not only the tentacles, but also the oral disc may be retracted and quite concealed by the superior margin of the body.

When the animal, by its contraction, shortens itself, the integument becomes strongly folded, both longitudinally and transversally, and acquires a chequered appearance, and the suckers then come prominently out in the checks. The movements of the animal consist, otherwise, of prolongations and shortenings, expansions and contractions of the body, but the posterior extremity is never retracted into the body. The animal lives in the sand of the stony bottom, and from what I observed, whilst I had it alive some time in the glass vessel, it rolled about on the surface of the sand and did not burrow into it. Only now and then did it raise the anterior part of the body and extend the tentacles vigourously, whilst the oral disc projected itself prominently forward; but in general it lay extended on the surface of the sand and rolled itself to the sides.

The colour. The anterior part of the body is almost pellucid, with a reddish play of colour; the medial part is flesh-coloured, with lighter coloured longitudinal stripes; and the posterior part has, when expanded, about the same colour as the anterior part; but when, on the other hand, it is contracted, it also is flesh coloured. The oral disc is almost pellucid, with pale rosy red rays (folds) having a violet play of colour. The tentacles are light red, almost pellucid, and at their base have a brown-violet patch which, like a stripe, extends itself along the adoral side, right up to the point.

The external surface of the body is everywhere clad with a broad ectoderm, consisting of long ciliating cylinder-cells, with nucleus and nucleolus surrounded by a finely granulated protoplasmic mass (Pl. I fig. 6 a, Pl. II fig. 2 a).

Between the cells, there are, here and there, seen bottle-shaped unicellular mucous glands, many of which are filled with a finely granulated viscid mass that quite conceals the nucleus, whilst others are quite empty. The slightly elongated throat opens on to the external surface (Pl. II fig. 2 b). But besides the mucous glands, there lie entrenched between the cylinder cells of the ectoderm a great abundance of nematocysts (Pl. II fig. 2 c), which are, however, present in the richest abundance on the oral disc and the tentacles. Inside of the ectoderm there is a broad layer of fibrillar connective tissue (Pl. I fig. 6 b), in whose middle is seen a belt, consisting of circular muscle-fibres which appear to collect into fine bundles (Pl. I fig. 6 c). From the inner surface of this connective-tissue 12 septa issue, standing at a uniform distance

apart from each other, and which do not form pairs; neither is there anything that serves to indicate that any of them take the place of directive septa as is usually the case in the Actinidæ; but they extend themselves from the posterior part to the oral disc, and secure themselves to the intestine and the gullet-tube (Oesophagus) in the whole of their length (Pl. I fig. 7, 11 a) causing the body-cavity to be divided into 12 chambers (Pl. I fig. 7 b), which at the top, round the gullet-tube, are rather broad but extremely narrow round the rectum.

These septa are usually furnished with transversal and longitudinal muscles but, still, the arrangement is somewhat different from the usual one. The transversal muscles appear to be little developed, and are almost entirely covered by the longitudinal muscles that occupy both surfaces of the septa. At the origin of the septum in the wall of the body, the longitudinal muscles divide themselves in such a manner, that one portion extends along the inner surface of the wall of the body, and form the 12 strong longitudinal muscles which are attached by loose connective-tissue to it (Pl. I fig. 2 a, 5 a, 7 c), and that may even be recognised in the 12 longitudinal areas on the exterior surface of the body; another portion distribute themselves over both surfaces of the septum (Pl. I fig. 7 d), and follow these to the gullet-tube (Oesophagus) and intestine. From the connective-tissue of the septum (the supporting membrane) prolongations issue, which become ramified, and the muscle-fibres are secured to these, causing the longitudinal muscles to acquire a fruticous appearance, which indeed is rather common among the Actinidæ.

They are most fully developed at the origin, and in proximity to the oesophagus and intestinal canal; in the middle they are much thinner, and there the connective-tissue membrane appears altogether to be thinner (Pl. I fig. 7). But besides the 12 longitudinal muscles that follow the inner wall of the body, there is, besides, upon it, a layer of strongly developed transversal muscles that collect together into regular ribbons, placed at uniform distances apart (Pl. I fig. 5 b) and which pass under the longitudinal muscles to the septum (Pl. I fig. 5 c). They lie, therefore, in each chamber, and impart to the inner surface of the integument, both by their regularity and their transsection by the longitudinal muscles, a trellised appearance (Pl. I fig. 5). The muscular layer is everywhere, both on the septa and the wall of the body, clad with an endothelium, consisting of long, ciliating, cylinder cells, but how

far these rest directly upon the muscles, or whether there is an intermediate layer — or ventral layer — (Peritoneum) to which they are attached, in the manner that will subsequently be shown to be the case with the oesophagus and the intestinal canal, can not be here determined.

All the septa carry mesenterial filaments and reproductive organs (Pl. I fig. 2). These have their origin exactly at the uppermost part of the gullet-tube, just below the oral disc; and are secured to the one surface of the septum, between the muscle-fibres, by a membranous prolongation of the connective-tissue of the septum. The septa have not, here, as usually is the case with the Actinida, a free margin to which the organs named are attached, as it will be remembered that there is in *Fenja* no gastrovascular cavity in which the septa could freely hang; on the contrary, they are everywhere secured, exteriorly, to the body-wall, and interiorly to the gullet-tube and the intestinal canal. The mesenterial filaments are placed next to the gullet-tube, and extend themselves spirally, backwards, (downwards) to nearly the middle of the rectum without, however, being secured to it (Pl. I fig. 2 b). Their structure presents no divergence from the common.

The reproductive organs are situated outside the mesenterial filaments, and are also secured to the septum by a connective-tissue prolongation which is clad with endothelium (Pl. I fig. 8, 9, 10 a). The ovaries form ribbon-shaped, somewhat adpressed, tubes that twine themselves down along the septum, quite from the oral disc, and much farther than the mesenterial filaments (Pl. I fig. 8 b). I have seen, indeed, in one specimen, the ovary on a couple of septa terminate in the proximity of the bottom of the body-cavity. These tubes are clad, internally, with an epithelium, consisting of large, round cells, with nucleus and nucleolus, and, here, the ova are seen in various stages of development, usually lying two together (Pl. I fig. 2 c, 10 b).

The testicles lie outermost (Pl. I fig. 2 d, 8 c), so that the ovaries are situated between them and the mesenterial filaments. They have their origin exactly at same point as the ovaries, but extend themselves farther backwards than the latter do. They are, like the ovaries, secured to the septum by a prolongation of its connective-tissue (Pl. I fig. 9 a), and consist of two spiriform, almost round, tubes that are clad, externally, with cylindrical endothelial cells, which also cloth the mesentery, and between which a multitude of nematocysts are visible. Internally, they are coated

with epithelium, formed of large, round cells with a round eccentric nucleus in which there is a round corpuscle (Pl. I fig. 9 b). Many of those cells are occupied by round shining bodies (undeveloped spermatozoa) (Pl. I fig. 9 c). Others are almost perfectly empty, but outside these there are seen great crowds of shining bodies similar to those found in the cells (Pl. I fig. 9 d). Among these crowds, many of the round shining bodies are seen to be furnished with a short tail (more perfectly developed spermatozoa) (Pl. I fig. 9 e). It appears, here, as if the spermatogenesis proceeds from the spermatoblast's protoplasmic contents; perfectly different therefore from what I stated to be the case with *Edwardsioides vitrea*, where the spermatozoa is supposed to originate principally in the cellular nucleus.

On dissecting the animal, longitudinally, it appears that, unlike the Coelenterata, there is no so-called gastrovascular cavity to be found (Pl. I fig. 2). The gullet-tube is cylindrical, and about 10 m. m. in breadth at its origin (Pl. I fig. 2 e), but diminishes a little in thickness for a distance of 8 - 10 m. m., and then passes over into a thick intestine (Pl. I fig. 2 f), which becomes gradually narrower as it, in almost a straight line, extends itself down towards the posterior extremity, where it passes over into the rectum (Pl. I fig. 2 g) which opens into the previously described round anus (Pl. I fig. 2 h).

Upon the outer surface of the gullet-tube and intestinal canal, 12 septa are adherent, which, as previously mentioned, have their origin in the inner wall of the body, and extend themselves quite from the posterior extremity to the under surface of the oral disc, to which, also, they are attached. These septa divide the body-cavity (the Coelome) into 12 longitudinal chambers which, at the top, just under the oral disc, communicate with each other, inasmuch as there is, in each septum, an oval aperture just at the point where the septum is secured to the oral disc (oral-stomata). There is no such communication posteriorly; here the chambers close round the rectum, but at their bottom — formed by the body integument which is, here, somewhat less thick; between the previously mentioned papillæ, or really the terminal posterior insertions of the septa — there is found a fine fissure which is opened and closed by a fold that appears to form a kind of valve (Pl. I fig. 13 a). This fissure places each chamber in communication with the external medium (the sea-water), and must be considered as really a genital pore. Whether the seawater flows into the

chambers through these fissures is indeed very doubtful; I have been unable to detect any indications of that. — In one specimen, the extreme end of the rectum, with its anus, is a little projected by the contraction, and an excrementory plug of slimy sand occupies the anus. On removing this plug the folds of the inner wall of the rectum became visible (Pl. I fig. 4 c).

On the inner wall of the gullet-tube there are an immense number of longitudinal folds, which are broken off by the contractions of the transversal muscles causing the folds to acquire the appearance of running transversally (Pl. I fig. 3 a). This relation changes as soon as the oesophagus passes over into the intestine, as the longitudinal folds, here, appear much more prominently, although they, also, have, here, a bulging appearance, owing to the action of the transversal muscles (Pl. I fig. 3 b); but in the rectum they are still more distinct, and thicker, and extend in nearly straight lines down to the anus (Pl. I fig. 3 c), round which they collect (Pl. I fig. 3 d). There is no gullet-groove (siphonoglyphe).

On making a transversal section of the outer wall of the gullet-tube and intestinal canal, fillet-formed protuberances of fibrillous connective-tissue are seen (Pl. I fig. 7 e, 11 b), whose epithelial covering consists of long, narrow, cylinder cells with a very thin membrane, and an oblong nucleus with corpuscle surrounded by a transparent protoplasmic mass. The connective-tissue fillets are arranged in such manner, that a few of them are more prominent than others, and it appears as if they are broken off by the septa, as in the space formed between two septa the fillets reach far forward into the middle of the chamber, whilst they also diminish in breadth the closer they approach to the septa. The whole object appears, under the microscope, as if the gullet-tube and intestinal canal are surrounded by a collar of connective-tissue covered by cylinder cells furnished with ciliæ; but whether there is only one or several ciliæ on each cell it has not been possible for me to observe.

These connective-tissue fillets may be regarded as, really, rudimentary septa, but there is this peculiarity about them, that they issue from the gullet-tube and intestinal canal, and not from the wall of the body; and that they increase in breadth the nearer they approach to the posterior part of the body of the animal, so that they become broadest round the rectum. Between the epithelium and the connective-tissue, there is an extremely fine membrane (Peritoneum?) to which cylinder cells are attached, and which covers

a thin layer of circular muscle fibres that appear to be a prolongation of the musculosity of the septa, and unite to a very broad layer of connective-tissue. This layer is strongly fibrillous, and is furnished with a multitude of connective-tissue corpuscles having one or several prolongations, and also with nutritory ducts with their epithelium. From this connective-tissue layer, pretty long, conical prolongations issue, that in a material degree contribute to form the folds on the inner wall of the gullet-tube and intestinal canal (Pl. I fig. 7 f). On the inner surface of the connective-tissue and its prolongations there is a strongly developed muscular layer formed of transversal and longitudinal fibres, and clad with a thick epithelium consisting of relatively broad cylinder cells furnished with rather long ciliæ (Pl. I fig. 7 g). Between the cells, oblong unicellular mucous glands are seen, whose excrementary ducts open out upon the surface of the epithelium.

As regards the nervous system, I have not very much to say; however, the little I have to report enables me to state, that in *Fenja mirabilis* the nervous system does not differ materially from that of the Actiniæ, first shown by the Brothers Hertwig. Just below the oral disc — immediately inside (below) the ectoderm, between it and the connective-tissue — a narrow layer is observed, which is finely granular, and which upon maceration followed with the ectoderm. Besides the minute, round, shining grains (transsected nerve-fibrils) there are seen, here and there, ganglial cells containing a large, almost round, nucleus enclosing the nucleal corpuscle and surrounded by a dark protoplasmic mass (Pl. II fig. 4). Alongside these ganglia, with their 3 or 4 prolongations (Pl. II fig. 4 a), long nerve filaments appear, crossing each other, and which appear to issue from oblong ganglial nodules rich in protoplasm (Pl. II fig. 4 b). It has not been possible to detect any nucleus in these nodules, and it is possible that they are only artificial varicose dilations.

But not only on the oral disc are these ganglia and nervous fibrils observed; they are also found upon several parts of the body, even far back upon it, and they show themselves pretty distinctly in very thin transverse sections, but most distinctly in macerated preparations treated with weak osmic acid. It appears to me, with considerable certainty, that there is a rich nervous reticulation with corresponding ganglia distributed over the whole body, and that we ought to find that something like it certainly occurs on the gullet-tube and intestinal canal. On the uppermost part of

the inner surface of the gullet-tube, between the epithelium and the muscular layer, a fine nervous reticulation is observed (Pl. II fig. 3 a) whose filaments extend themselves partly to the epithelium (Pl. II fig. 3 b), and partly to the muscular layer (Pl. II fig. 3 c), and over this reticulation lie scattered, large ganglia with large, round nuclei, enclosing round nucleus-corpuscles surrounded by a finely granular protoplasmic mass (Pl. II fig. 3 d). The ganglial cells have various forms, are more or less angular, and project several prolongations which are very rich in protoplasmic contents. I have not been able to detect any connection between the ganglial cells and the nervous reticulation, although it is sufficiently probable that such a connection exists. Farther down the intestine similar nervous distributions are seen, so that I am disposed to believe that the entire intestinal tube is well supplied with them. In a transverse section of the uppermost part of the gullet it appeared, to me, that upon its exterior side, inside of the epithelium and well covered by it, there lay a group of small, almost piri-form ganglia, which had a pretty large nucleus with nucleus-corpuscle; but as they were rather indistinct, and I did not succeed in obtaining from this part satisfactory macerated preparations, I must confine myself to indicating, that probably in that way a nervous distribution takes place to the septa and to the organs attached to them.

Habitat.

Stations No. 173 and 174. Several specimens; but only a few of them (2 adult and 1 young) were brought up undamaged. In most of them the integument was torn on the anterior part of the body, towards the oral disc, and through the rifts, thus produced, the mesenterial filaments, and partly also the reproductive organs, were forced out and lay quite exposed.

Specific Characteristics.

The body cylindrical, 70 m. m. in length, 15 m. m. in breadth at the anterior extremity, conically acuminate at the posterior extremity, which, latter, is furnished with 12 papillæ giving to the anus a stelliform appearance.

The external surface of the body smooth, with 12 longitudinal furrows, and scattered suckers, which in the anterior part of the

body are arranged in series. The integument, when the animal is in full vigour and has its tentacles extended, transparent; so much so that the septa with the mesenterial filaments may be distinguished. The oral disc conically protuberant, has an almost round oral aperture from which 12 folds issue towards the periphery. No gonidia. 12 tentacles, having about a third part of the length of the body, retractile, attenuated, terminating almost filamentously. The uppermost margin of the body may be drawn over the oral disc. During the contractions the integument acquires a chequered form. The Colour. The anterior part of the body is almost pellucid, with a reddish play of colour; the medial part is flesh-coloured, with lighter coloured longitudinal stripes; the posterior part has, when it is extended, about the same colour as the anterior part, but when contracted is also flesh-coloured. The oral disc is almost pellucid, with faint rosy-red rays having a violet play of colour. The tentacles light-red, almost pellucid; at their base a brown violet patch prolonging itself as a stripe along the adoral side right up to the point.

Genus-Ægir.

The body elongate, cylindrical, with a mucous vaginal covering and 12 longitudinal ribs between which small suckers are scattered. One cycle consisting of a few tentacles. In the posterior part of the intestinal canal (Rectum), immediately above the anus, 12 slender fissures communicating directly with the intestinal passage. 12 equally situated perfect septa. Endodermal circular muscles. Hermaphrodite.

Ægir frigidus.

Pl. II fig. 1, 5—11.

The body cylindrical, about 30 m. m. in length; 8—10 m. m. in breadth in the anterior extremity, and 4—5 m. m. in breadth in the posterior, somewhat rounded, extremity (Pl. II fig. 1). The external surface of the body has an extremely thin, mucous, slightly encrusted covering, and is furnished with 12 rather protuberant ribs (Pl. II fig. 5 a) between which slightly depressed longitudinal areas

are found (Pl. II fig. 5 b); in which, with the aid of a powerful magnifying glass, small, scattered, suckers are seen, that appear to stand two and two together. The covering mentioned is pretty firmly attached to the ribs and does not clothe the whole of the body, as the uppermost part is exposed for a length of 4—5 m. m. from the oral disc (Pl. II, fig. 5 c) but, on the other hand, it is found clothing the whole of the posterior part, with exception of the extremity, which is furnished with a round aperture (anus) that dilates and contracts itself, and through which the excrements are ejected in the shape of plugs of coarse sand and mucous (Pl. II fig. 5 d).

In the superior (anterior) naked part, which dilates itself, somewhat, towards the oral disc, the 12 ribs appear still more distinctly, and between them the suckers are more distinctly observed and are a little larger than on the rest of the body.

The oral disc is a good deal broader than the anterior margin of the body; it is rather plane, but folded, and is a little depressed towards the slightly oblong oral aperture situated in the middle (Pl. II fig. 1, 5, 7). The folds, which issue from the oral aperture radially, towards the periphery, are narrowest at their origin, but gradually become broader towards the margin of the oral disc, which is furnished with 12 tentacles standing in a series (Pl. II fig. 1, 7). These are rather short, thick at the base, and retractile. The tentacles, as well as the oral disc and the entire anterior exposed part of the body, are capable of being withdrawn into the vaginal mucous covering, which then appears to form a tube that closes itself at the top. This tube is, otherwise, very thin and transparent, and is easily detached from the body, but, yet, is so well secured to the longitudinal ribs that the animal cannot quite throw it off. Detached portions are quickly replaced by exudation of a viscid substance from the naked exterior surface of the body.

The colour. The tube, or the mucous covering, is a beautiful chestnut brown, having a violet play of colour. The integument of the body is pale rosy-red. The oral disc and the tentacles are an intense crimson-red, but the disc is a little paler in colour than the tentacles.

Upon dissecting the animal longitudinally it becomes immediately evident, that we have, here, an internal arrangement like that described in connection with *Fenja mirabilis*. Here, there is an absence of gastrovascular cavity, as the gullet-tube passes im-

mediately over into a well developed intestine that terminates in an anus (Pl. II fig. 7).

The gullet-tube (oesophagus) is cylindrical, 8 m. m. in length, and 4 m. m. in breadth just at the oral aperture (Pl. II fig. 7 a), diminishing somewhat in thickness as it passes over into the intestine (Pl. II fig. 7 b). The intestine becomes a little dilated immediately below the oesophagus, and passes in almost a straight line towards the posterior extremity, where it again dilates itself a little, in order to, as a rectum (Pl. II fig. 7 c), terminate in the round anus. On the exterior side of the gullet-tube and intestine, the insertions of 12 septa are observed (Pl. II fig. 7 d); at a distance of a couple of millimetres from the anus, there is seen — on the intestine (rectum), exactly in each longitudinal belt, consequently between each two septal insertions — an extremely fine fissure about 2 m. m. in length (Pl. II fig. 7 e), and, as we shall subsequently see, it leads right into the rectum. The inner surface of the gullet-tube is longitudinally folded, and the folds are relatively very broad (Pl. II fig. 6 a); as the gullet-tube passes over into the intestine the folds become narrower, but a little way back in the intestine they project more forward, and assume almost the foliaceous form (Pl. II fig. 6 b) whilst in the posterior part (rectum) they, become extremely narrow, become placed closer together, and are present in far greater abundance (Pl. II fig. 6 c).

The covering of the body is formed of a mucous mass on whose exterior surface scattered grannules of sand are seen to be entrenched, whilst the interior surface is smooth and has no organic connection with the integument of the body. The latter has a pretty thick ectoderm, consisting of a layer of long, narrow, ciliating cylinder-cells with nucleus and nucleus-corpuscle (Pl. II fig. 8 a). Between the cells, and partly covered by them, claviform unicellular mucous glands are observed (Pl. II fig. 8 b), also a multitude of nematocysts (Pl. II fig. 8 c). These last are especially richly present on the tentacles and oral disc. Inside of the ectoderm, there is a fibrillous connective-tissue layer (Pl. II fig. 8 d) rich in connective-tissue bodies with prolongations, and also nutritory ducts. Towards the inner surface of this connective-tissue there is found a rather narrow belt of circular muscles that appear to be situated in bundles but are not much developed (Pl. II fig. 8 e). On the inner surface of the connective-tissue, longitudinal and transversal muscles are secured (Pl. II fig. 8 f) and are covered with cylinder epithelium (Pl. II fig. 8 g).

There are 12 septa, which have their origin in the inner wall of the body and extend quite from the anal aperture and up to the under surface of the oral disc, to which they attach themselves, whilst also, they all insert themselves on the exterior surface of the gullet-tube and intestine (Pl. II fig. 11, Pl. III fig. 2).

The cavity of the body is thus divided into 12 chambers (Pl. III fig. 2) that communicate with each other through a small semi-lunar opening (oral-stomata) which is found on the septa, exactly at the point where they attach themselves to the oral disc; the chambers, otherwise, appear to be closed. Anteriorly, or at the top round the gullet-tube, they are very broad, but the more they approach to the posterior extremity the narrower do they become, so that around the rectum they are very narrow. The individual septa are placed at uniform distances apart, and are not in pairs, whilst, also, there are none of them that can be considered as directive septa (Pl. III fig. 2). In one specimen a few septa appeared to be somewhat different from the rest, as they were a little shorter, so that the distance between the wall of the body and the intestine became less, and, as a consequence of that, the corresponding chambers became narrower; but it may perhaps be, that this difference may have arisen from an irregular and violent contraction, and we are therefore not in a position to form a definite conclusion from it.

The septa are formed of fibrillous connective-tissue, which is, here, pretty thick, and really is a continuation of the connective-tissue of the wall of the body, with a muscular arrangement quite like that of *Fenja mirabilis*; as both sides are clad with longitudinal muscles, whilst the transversal muscles, which only occupy one side, appear to be little developed, and are covered by the longitudinal muscles (Pl. III fig. 1).

From both sides of the septa a multitude of thin connective-tissue ramifications issue (Pl. III fig. 1 a), and on these sit the muscle-fibrils (Pl. III fig. 1 b), causing the whole to acquire a beautiful fruticous appearance. But as the longitudinal muscles issue from the wall of the body, in order to distribute themselves on both sides of the septa, they send along their insertions a collection of strong muscular bundles, which form the longitudinal muscles of the wall of the body and extend from the posterior extremity to the under surface of the oral disc, where they distribute themselves. These 12 longitudinal muscles are so broad, that when the animal is dilated they may be observed through the integument.

The longitudinal muscles, which pass along both sides of the septa, are about uniform in breadth over the whole (Pl. III fig. 2), but towards the gullet-tube and intestinal canal they, as it were, collect more together, and give off strong muscular bundles which accompany the insertions of the septa on the digestive apparatus (Pl. II fig. 7 d, Pl. III fig. 1 c). Here they operate as 12 special longitudinal muscles that assist in shortening the gullet-tube and intestinal canal.

But besides the 12 septa which divide the entire cavity of the body into 12 closed longitudinal chambers, there is seen, on the exterior wall of the gullet-tube and intestinal canal, between each two septa, a collection of fillet-formed prominences which issue from the connective-tissue of the digestive-apparatus (Pl. III fig. 1 d, 2 b), are formed by the connective-tissue, and clad with rather short ciliating cylinder-cells (Pl. III fig. 1 e). These prominences extend pretty far into the chamber; indeed, in the posterior part of the chamber they extend almost to the wall of the body; they are pretty firm, and sometimes divide themselves bifurcately, without however losing anything of their special character (Pl. III fig. 1 f).

I have called attention to a similar relation in *Fenja mirabilis*, but in that animal they are not nearly so prominent. I do not know with what to compare these peculiar prominences, unless it be with undeveloped, imperfect septa, such as are sometimes met with in Actinidæ, but it must be remembered, always issuing from the wall of the body. Here, as has been shown, they issue from the gullet-tube and intestinal canal, and have no other histological structure than the one spoken of. It has not been possible, for me, to discover muscles on these organs, which, so far as I can make out, can have no other function than to divide the chambers in such a manner that a far larger belt arises with which the nutritory fluids may come in contact. No correspondent connection between them and the channel of the intestine exists, as there is a very broad connective-tissue layer sharply defining those parts from each other.

The connective-tissue of the gullet-tube and the intestine is very broad, strongly fibrillous, and rich in connective-tissue corpuscles and nutritory ducts; and upon its exterior surface, longitudinal and transversal muscles are found. From the inner surface of this connective-tissue, thick, long, prolongations issue, which extend into the channels of the gullet and intestine and form the large folds which are here observed (Pl. III fig. 1 g). These

connective-tissue beams are clad with pretty long cylinder-cells carrying ciliæ (Pl. III fig. 1 h), and between which unicellular mucous glands are, here and there, observed; especially does the posterior part of the intestine appear to be rich in such glands.

A transversal section of the posterior part of the rectum; just at the point where the fine fissures previously mentioned are found, upon the exterior surface; shows that those fissures lead direct into the intestine. In this situation the intestine is much dilated, and from its inner surface 12 canals bulge out; these are oblong, penetrate through the connective-tissue — which is, here, not very broad — and open out exactly in the interval between 2 septa, where the fissures named are found (Pl. II fig. 11 c). These canals are clad with epithelium, consisting of ciliating cylinder-cells (Pl. II fig. 11 d), like that which clothes the inner wall of the intestine, and in it there are seen, here and there, a few oblong, quite clear and empty cells, which are, presumably, mucous glands (Pl. II fig. 11 e). Here there appears to be almost a kind of cloacum into which the fissures open. In the transversal section illustrated, 4 such canals are seen, but there are really 12, which may be seen on comparison of several closely continuous sections, by which the true number is brought out. Here, therefore, a direct communication between the chambers and the intestine is found; which is not the case in *Fenja mirabilis*, where the, presumably, genital fissures found in the bottom of the chambers, open around and outside the rectum between the integumental papillæ or folds described, and thus communicate direct with the external medium (the sea-water). But both these descriptions of fissures certainly perform the same function viz, to lead the offspring out of the body.

All the 12 septa carry mesenterial filaments and reproductive organs (Pl. II fig. 7). They first issue from the anterior part of the gullet-tube, exactly under the oral aperture, and are secured to the connective tissue membrane that forms the septum, and retreat, sinuously, backwards to about the middle of the intestine.

The ovaries are situated outside the mesenterial filaments, farther from the gullet tube and the intestine, but in front issue at the gullet-tube under the oral disc, and extend backwards almost right up to the genital fissures. In a few septa, however, they were not so long, but extended only a little way behind the anterior half-part of the intestine; but it may be, that these short ovaries are not fully developed.

They are attached to the septal walls by an extremely loose, very delicate connective-tissue, that like a tape-like membrane accompanies them (Pl. II fig. 9 a). From this membrane, pedunculated, navel-shaped capsules issue, one on each side (Pl. II fig. 7 f, 9 b); in each of these capsules an ovum is developed (Pl. II fig. 9 c).

We see that the ovaries, here, are different from those found in *Fenja mirabilis*, where they do not differ materially from the ovarian character of Actinidæ in general; whilst in *Ægir frigidus* they greatly approach the form which is general in Alcyonidæ.

The testicles lie still farther from the gullet-tube and intestine, and have their origin a little way behind the oral disc, behind both the ovaries and mesenterial filaments. They are formed in the same manner as in Actinidæ usually, and twine backwards for the same length as the ovaries (Pl. II fig. 10). The follicles of the testicles are pretty large, and contain round cells with particularly large nuclei; the spermatozoa develop themselves in those cells. In the specimen examined the spermatozoa are but slightly developed, and show as extremely small round shining molecules.

Habitat.

Station No. 124. A couple of specimens, of which one is much injured by the dredge.

- » No. 200. Several specimens, but all of them more or less injured, inasmuch that a large part of the body-integument is torn away, so that only the oral disc, tentacles, also the gullet-tube and intestine with attached septa, are serviceable for investigations. It is possible that the animal bores itself with its posterior extremity into the sand, and that the dredge, therefore, as it dragged it along, tore the integumental covering in pieces.

Specific Characteristics.

The body cylindrical; 30 m. m. in length, 8—10 m. m. in breadth in the anterior extremity, and 4—5 m. m. in breadth in the posterior extremity, which is furnished with a round anus. The exterior surface of the body has a thin, mucous, vaginal covering; also 12 ribs, between which depressed longitudinal belts in which scattered, extremely small, suckers appear. The anterior part bare. The oral disc broader than the anterior margin of the body, folded,

and a little depressed towards the oblong oral aperture. 12 rather short, thick, retractile tentacles, situated in a series.

The colour: — The sheath has a deep beautiful chestnut-brown colour, having a violet play. The integument of the body salmon-red. The tentacles intense crimson-red; the oral disc somewhat paler in colour.

In respect of the systematic position of these remarkable animals, I must confess that I have been in great dubiety. One thing may be considered as certain, and that is, that they belong to the great animal-group of »Radiata«. There is nothing that points to a bilateral symmetry, not even a tendency to approach it is apparent in the developed animals, although the embryos, however, present such an indication.

There were collected during the expedition, not so very few specimens of both genera, but the greater number were more or less injured by the dredge, so that I only obtained a couple of live specimens for my investigations. It was nearly 24 hours after the animals were placed in the glass vessels, before they began to show animation, by extending the tentacles. The ship, it is true, rolled a good deal, so that it was not altogether quiescent in the glass jars, but after a couple of days and nights *Fenja mirabilis* appeared to be in full vigour, and was then drawn and observed. Upon this observation, I arrived at the preliminary conclusion that I had to do with an Actinida, and that it was probably a Halcampa, for which reason I entered it as such, temporarily, in my Note-Book. The case was however a little different with *Ægir frigidus*; it was more sluggish in its movements, and first extended its tentacles after a longer interval, but altogether it did not appear to be at all comfortable, as it generally kept itself pretty much contracted; my observations, however, led in the distinct direction that, here, also, I had to do with an Actinida, that ought most properly to be assigned to the Cerianthidæ, and as such, therefore, it was entered in my Note-Book. The specimens examined during life were carefully preserved in alcohol, and it is therefore them that have principally served for my subsequent, more detailed, investigations. From these it results that we have, here, very remarkable transition forms to do with, that cannot, without difficulty, be assigned to the present existent established animal divisions.

The integument with its epithelium, nematocysts, mucous glands, and connective-tissue; the tentacular form, septal formation, reproductive organs and nervous system, are all in perfect harmony with the Coelenterata type; but the feature which is established as the chief characteristic of that type viz. the gastrovascular cavity, is wanting, or is, here, transformed into a real body-cavity (Coelome); whilst at same time there is a fully developed intestinal canal with its origin at the mouth, and terminating in an anus, which in *Fenja mirabilis*, does not directly communicate with the body-cavity, which is divided by 12 perfect septa into 12 longitudinal chambers.

In the genus *Ægir* there are, at the extremity of the rectum a few millimetres in front of the anus, 12 minute, scarcely a millimetre long, fissures by which the chambers of the body-cavity are placed in direct communication with the intestinal canal. Here therefore, we have a relation which, also, in respect of the digestive apparatus approaches somewhat to that of the Coelenterata, especially to that of the Ctenophora that, as is well known, has a long gullet-tube extending through almost the whole length of the body, and opening into the lateral gastrovascular space by two narrow lateral fissures. But what, however, marks an important difference, is the circumstance that, in *Ægir*, there is a perfectly developed intestine which opens into a real anus independent of the body-cavity; whilst in Ctenophora the gullet-tube opens into the gastrovascular space. The intestinal apparatus of the genus *Fenja* is, on the other hand, quite shut off from the body-cavity and therefore distinguishes itself more from the Coelenterata than *Ægir* does.

If we make the Coelome the decisive feature, it becomes then evident that my two species must be removed from the ranks of the Coelenterata; but where they should then be placed, I can really not determine. It may, however, be the case, that too much stress has been laid on the so-called gastrovascular apparatus, as a systematic feature, in naming the whole of the animal group that Cuvier called Zoophytes, Coelenterata. What is called gullet-tube in Actinidæ is possibly a rudimentary intestinal formation, and those at the sides of the adjoining chambers may perhaps be considered as a rudimentary formation of the coelome. This is still more distinct in the Ctenophora, where the gullet-tube not only has the form of an intestine, but also the function of a real digestive canal, even though anus is wanting, and is placed in direct communication with the gastrovascular cavity. In any case there is, here, in reality, no great distance from a complete separation between the intestine

and the body-cavity. Probably, even in the group of the Actinidæ, it may be possible to show a different development of gullet-tube, and in connection with it a more or less distinct separation of the so-called gastrovascular cavity; leading the relation in the genera *Ægir* and *Fenja* to be regarded as the final stage of a process of development already begun in other Actinidæ. But certain knowledge in respect of those relations will scarcely be obtained, except by a logical septem of investigation of embryos; as then it will be seen whether they develop themselves as genuine Coelenterata, or whether they possibly show themselves to belong to either Pseudocoelia or Enterocoelia. In the meantime I am satisfied with an assignment of them to the great division of Actinida, but have, however, found it necessary to form a new family (tribus) for them.

Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1. *Fenja mirabilis*, natural size.
- » 2. *Fenja mirabilis*, dissected longitudinally, and a little magnified. a. Longitudinal muscles. b. Mesenterial filaments. c. Ovaries. d. Tentacles. e. Oesophagus. f. Intestine. g. Rectum. h. Anus.
- » 3. The same. Both the integument and the intestinal canal dissected longitudinally. a. Inner surface of the gullet-tube with its longitudinal folds. b. Inner surface of the intestine with its folds. c. Inner surface of the rectum with its folds.
- » 4. Posterior extremity of the animal: magnified. a. Anus. b. Papillæ around the anus. c. Folds on the rectum.
- » 5. A portion of the integument of the same viewed from the inner surface; magnified. a. Longitudinal muscle with insertion of the septum. b. Transversal muscles. c. Transversal muscles which pass under the longitudinal muscle, towards the septum.
- » 6. Transverse section of the integument of the same: magnified. a. Ectoderm. b. Connective-tissue. c. Circular muscles.
- » 7. Transverse section of the integument and intestinal canal of the same; magnified. a. The mesial portion of the septum; the longitudinal muscles are torn away. b. The chambers between the septa. c. Longitudinal muscles on the body-wall. d. Longitudinal muscles on both sides of the septa. e. Fillet-formed prominence on the outer wall of the intestinal canal. f. Connective-tissue prolongations from the inner wall of the intestinal canal, which form the folds on same. g. Epithelium of the same.

- Fig. 8. A portion of the connective-tissue membrane which connects the reproductive organs to the septum; magnified. a. Connective-tissue membrane. b. Ovaries. c. Testicles.
- » 9. Connective-tissue membrane with the testicles: magnified. a. Connective-tissue. b. Cells on the inner wall of the testicular tubes (spermatoblasts). c. Similar cells filled with undeveloped spermatozoa. d. Loosened undeveloped spermatozoa. e. More perfectly developed spermatozoa.
- » 10. Connective-tissue membrane with ovaries: magnified. a. Connective-tissue. b. Ova.
- » 11. Transverse section of integument and intestine of the posterior part: magnified. a. The mesial part of a septum. b. Fillet-formed connective-tissue prolongations on the outer wall of the rectum. Attached ova are seen on the septa.
- » 12. Oral disc with tentacles; superior aspect, magnified.
- » 13. Transverse section of the bottom of a chamber, with a portion of the rectum. a. The fissure at the bottom of the chamber. b. Rectum.
- » 14. A portion of the outer surface of the integument, on which suckers are seen, magnified.

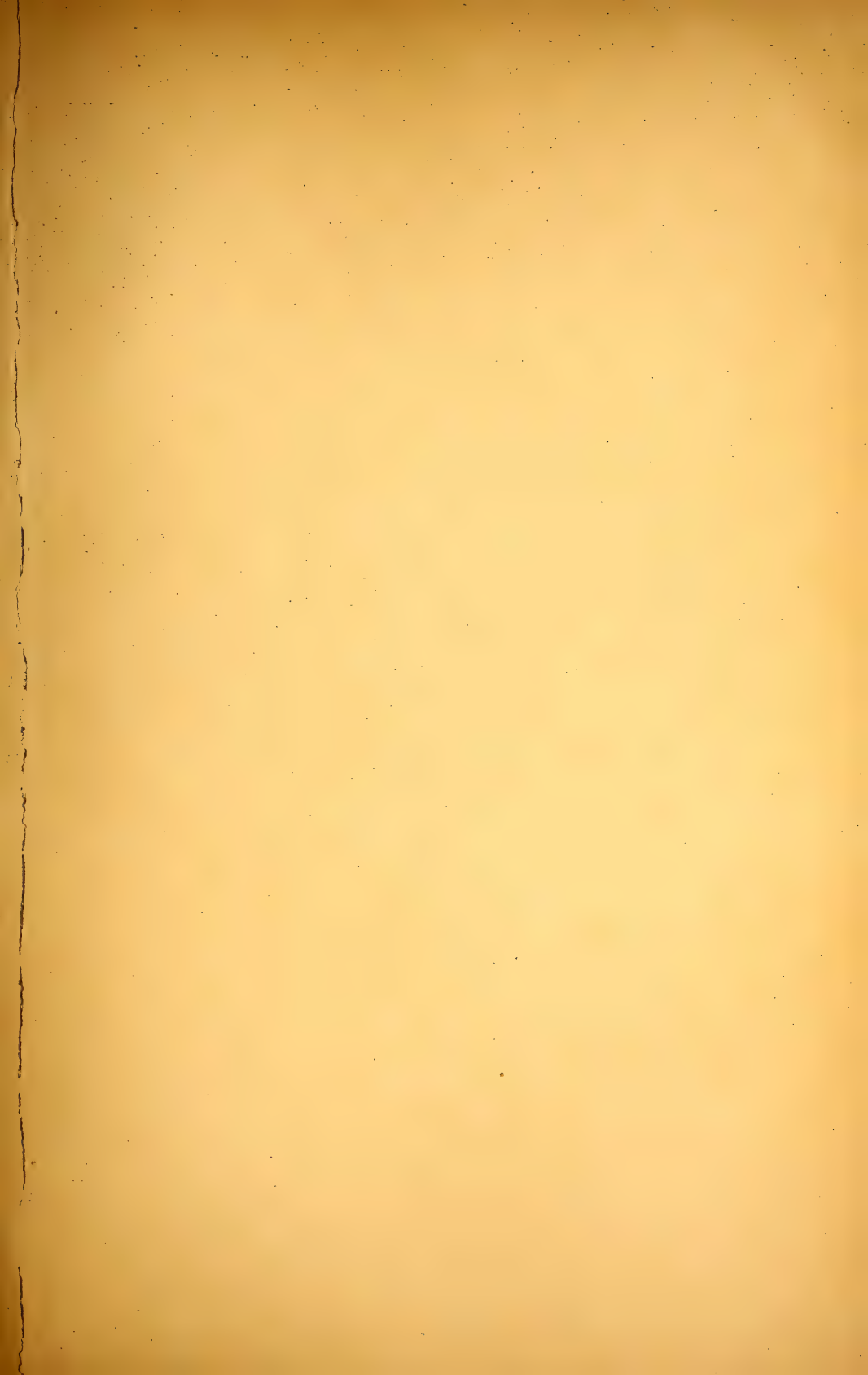
Plate II.

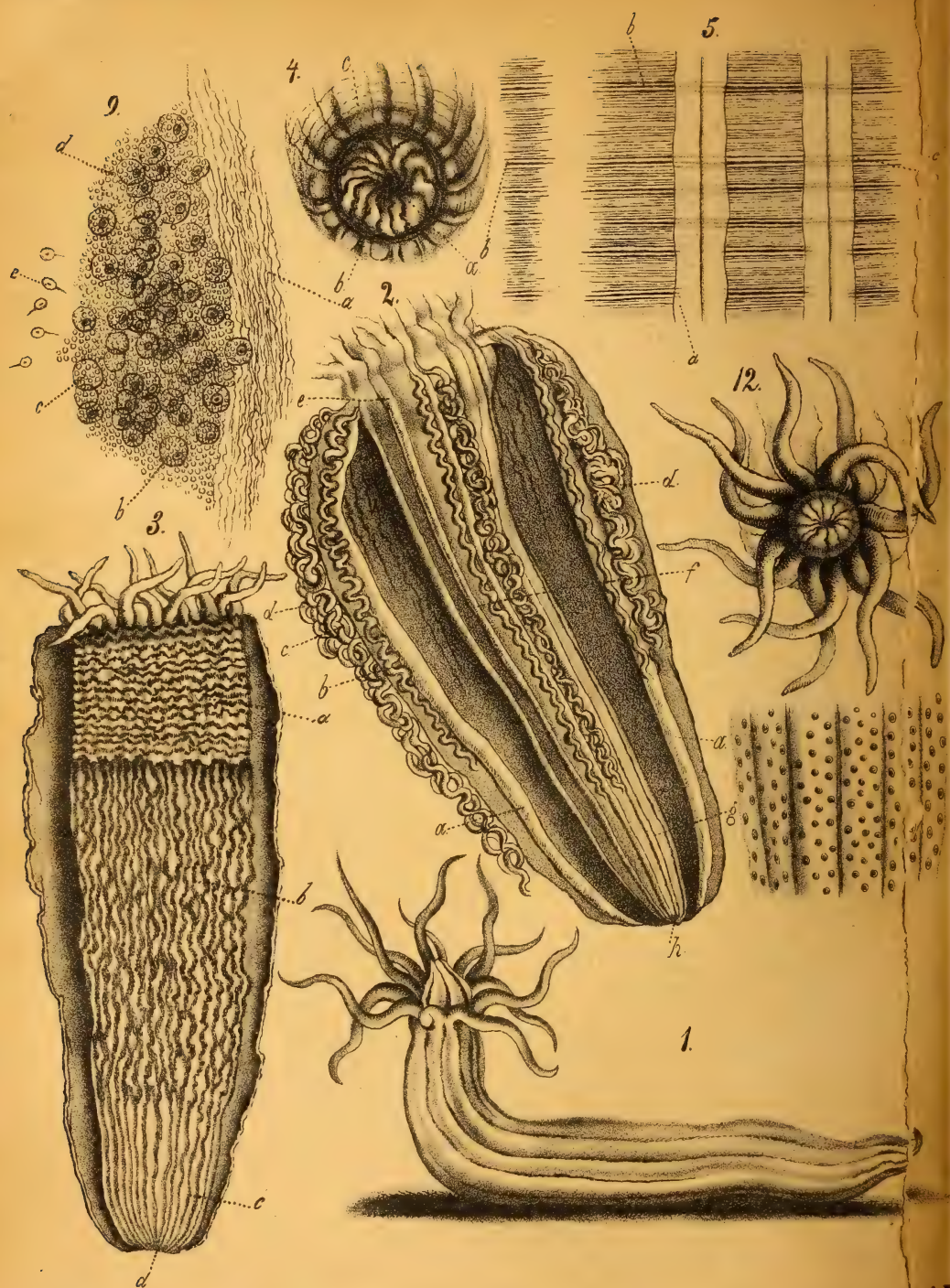
- » 1. *Ægir frigidus*, natural size.
- » 2. Transverse section of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Cylinder-epithelium (Ectoderm). b. Unicellular mucous glands. c. Nematocysts.
- » 3. Transverse section of the superior portion of the gullet-tube, close to the oral disc of *Fenja mirabilis*; macerated preparation, magnified. a. Nerve-reticulation. b. Epithelium. c. Muscles. d. Ganglial cells. The epithelium is torn a considerable distance away from the muscular layer.
- » 4. Nervous ganglia, and swollen nervous threads from the inferior portion of the oral disc and the adjoining portion of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Nervous ganglia. b. Swollen nervous threads.
- » 5. *Ægir frigidus*: magnified. a. Protuberant ribs. b. Longitudinal areas between the suckers. c. The exposed part of the body. d. An excrementory plug passing through the anus.

- Fig. 6. The digestive apparatus, dissected longitudinally: magnified. a. The oesophageal folds. b. The intestinal folds. c. The folds of the rectum.
- » 7. Gullet-tube, intestine, oral disc, and tentacles: magnified. a. The gullet-tube. b. The intestine. c. Rectum. d. Septal insertion. e. Fissures of the rectum. f. Ovaries.
- » 8. Transverse section of the integument of the body. a. Ectodermal cylinder-cells. b. Mucous glands. c. Nematocysts. d. Connective-tissue. e. Circular muscles. f. Longitudinal and transversal muscles. g. Endothelium.
- » 9. Portion of an ovary detached from the septum: magnified. a. Connective-tissue. b. Pedunculated ovarian capsule. c. Ovum.
- » 10. Portion of a testicle, magnified.

Plate III.

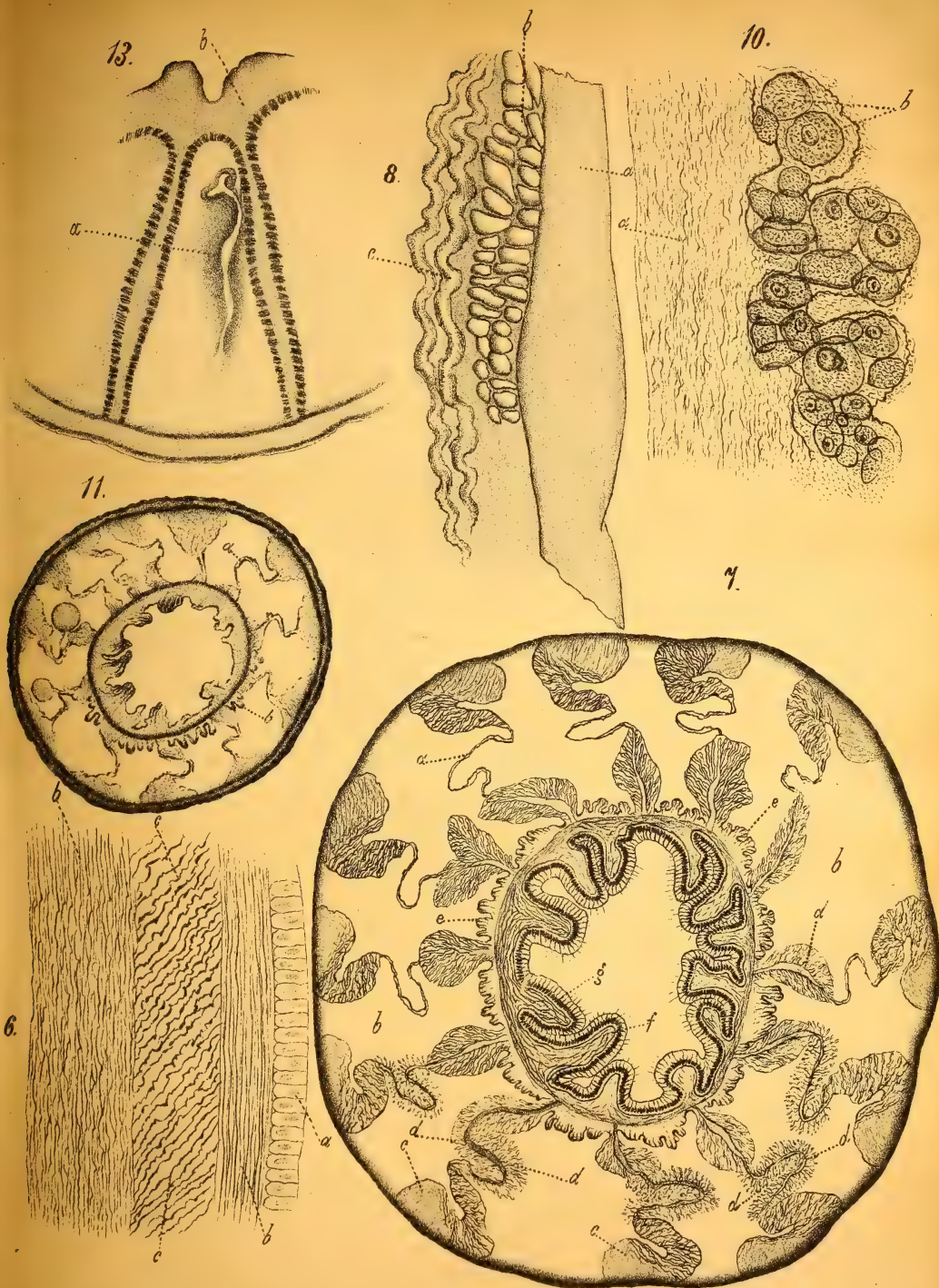
- » 1. Transverse section of integument and intestine of *Ægir frigidus*, magnified. a. Connective-tissue prolongations issuing from the septum. b. Longitudinal muscles attached to those prolongations. c. Longitudinal muscles on both sides of the septum, forming tufts. d. Connective-tissue prolongation issuing from the outer wall of the intestine. e. Epithelium of the same. f. An epithelial connective-tissue prolongation, divided bifurcately. g. Connective-tissue prolongation issuing from the inner wall of the intestine, forming an intestinal fold. h. Epithelial covering of the same.
- » 2. Transverse section of the posterior part of the body of *Ægir frigidus*; showing the integument, septa, and intestine, in whose cavity excrements are seen: magnified. a. A chamber. b. The fillet-formed connective-tissue prolongations from the outer wall of the intestine.
-



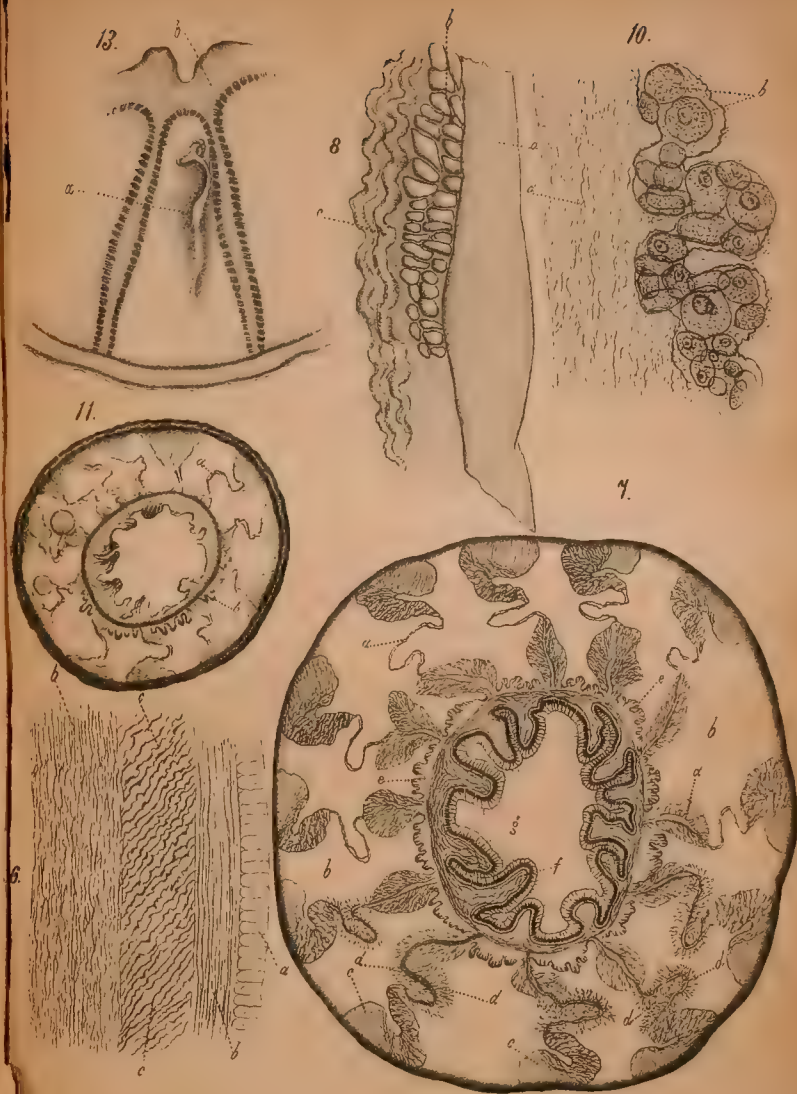
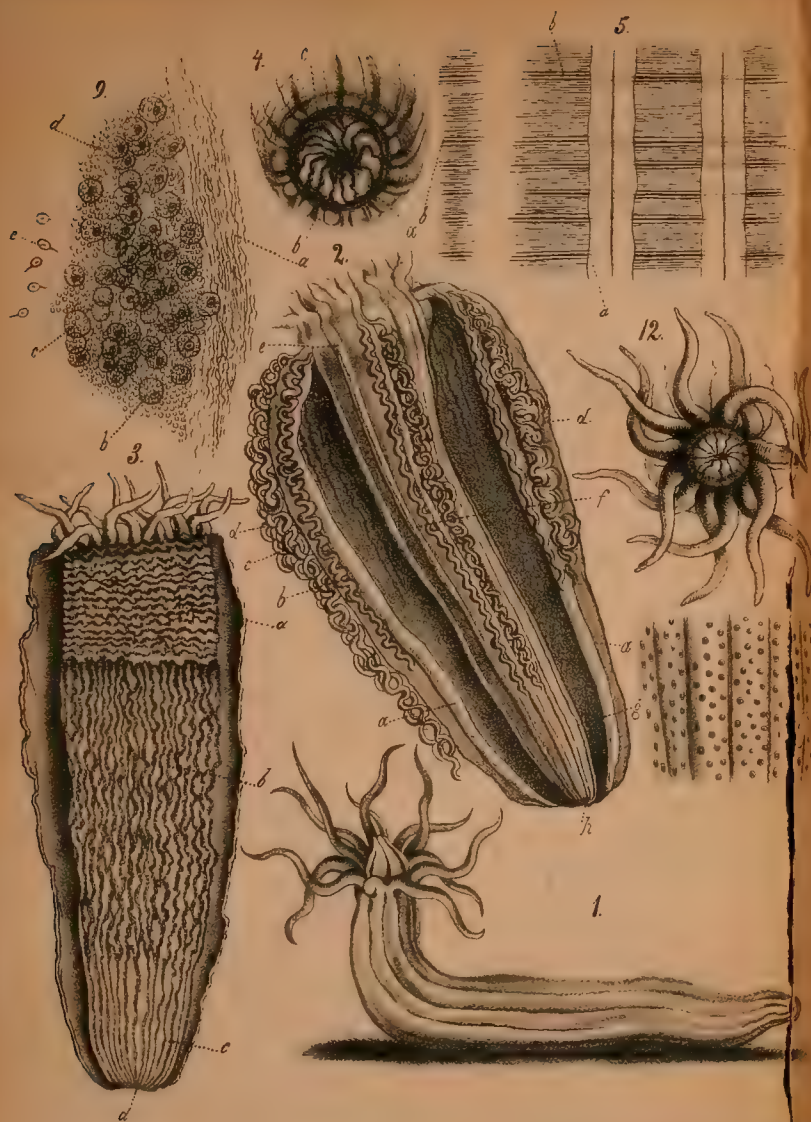


H. Bucher jnr ad. nat. lith.

Fenja mirabilis

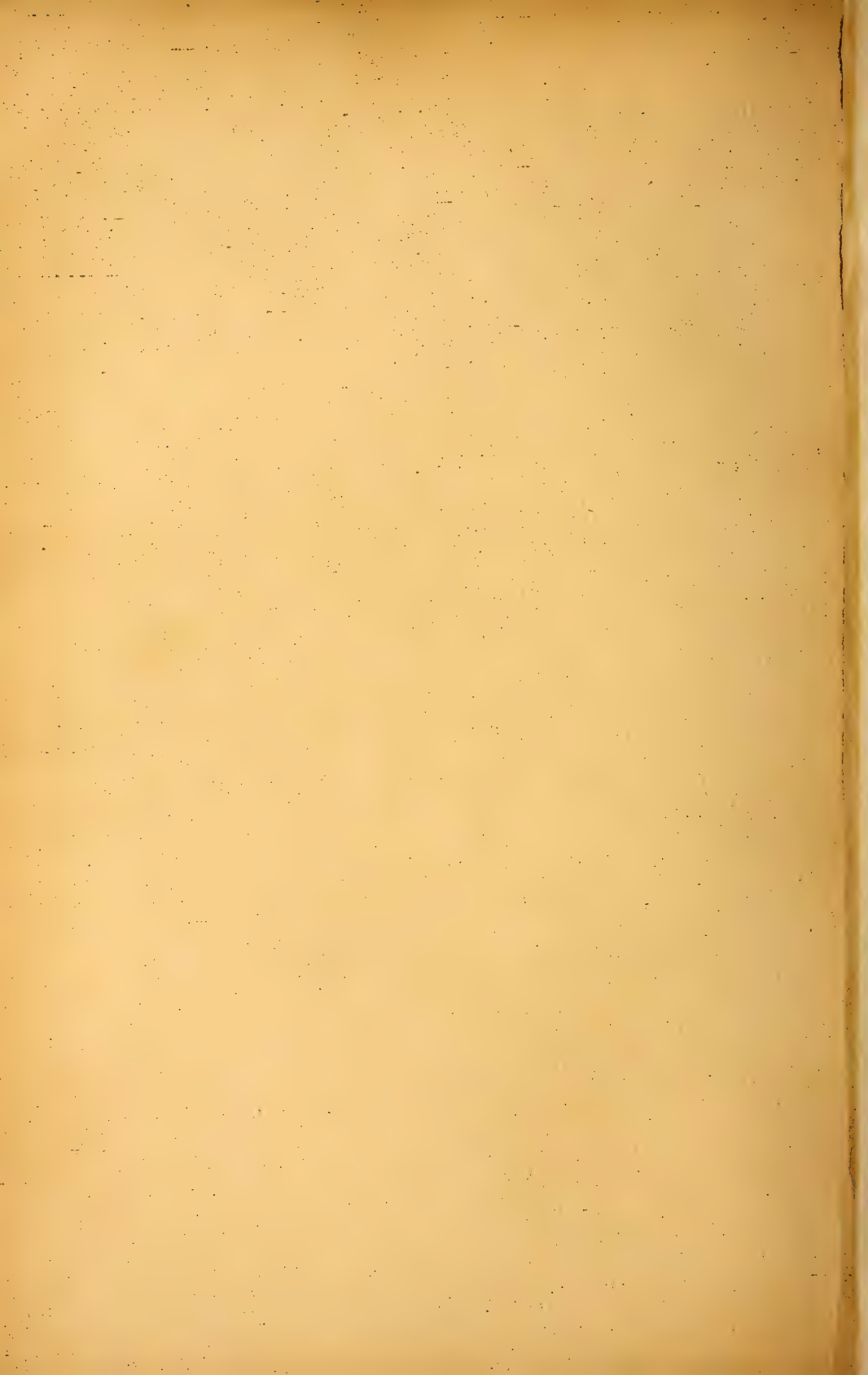


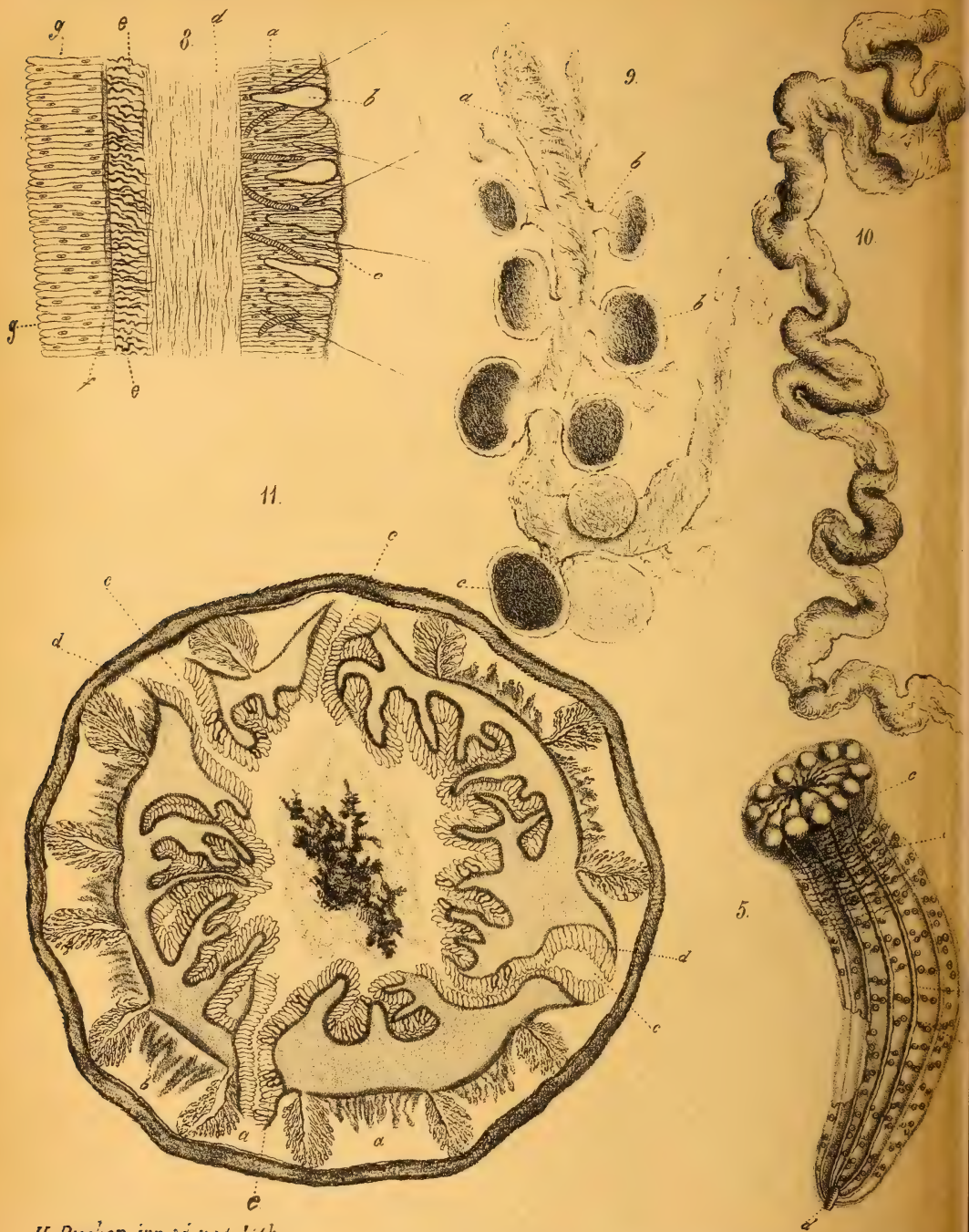
n. g. et sp.



H. Bucher jnr ad. nat. lith.

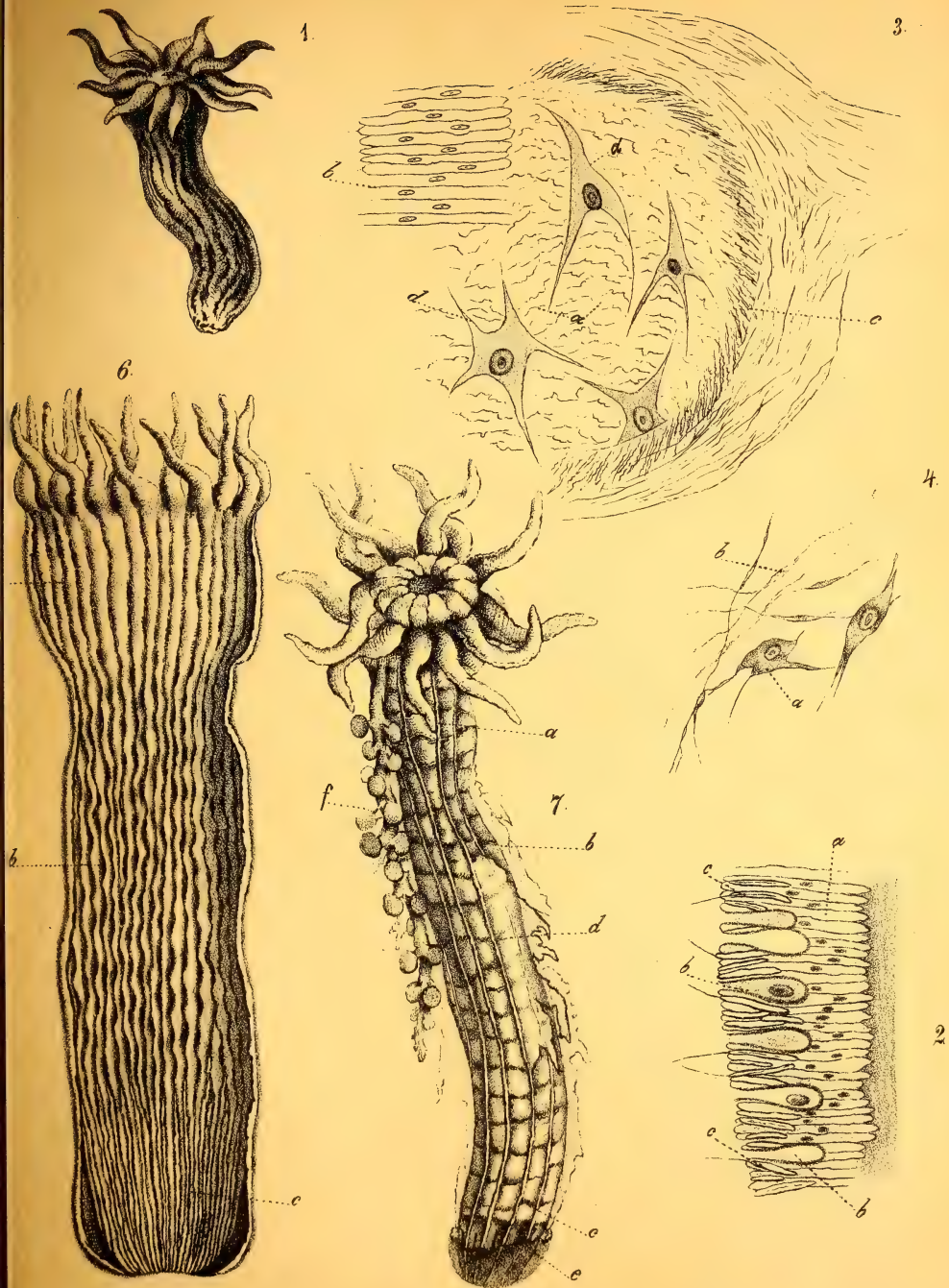
Fenja mirabilis n. g. et sp.



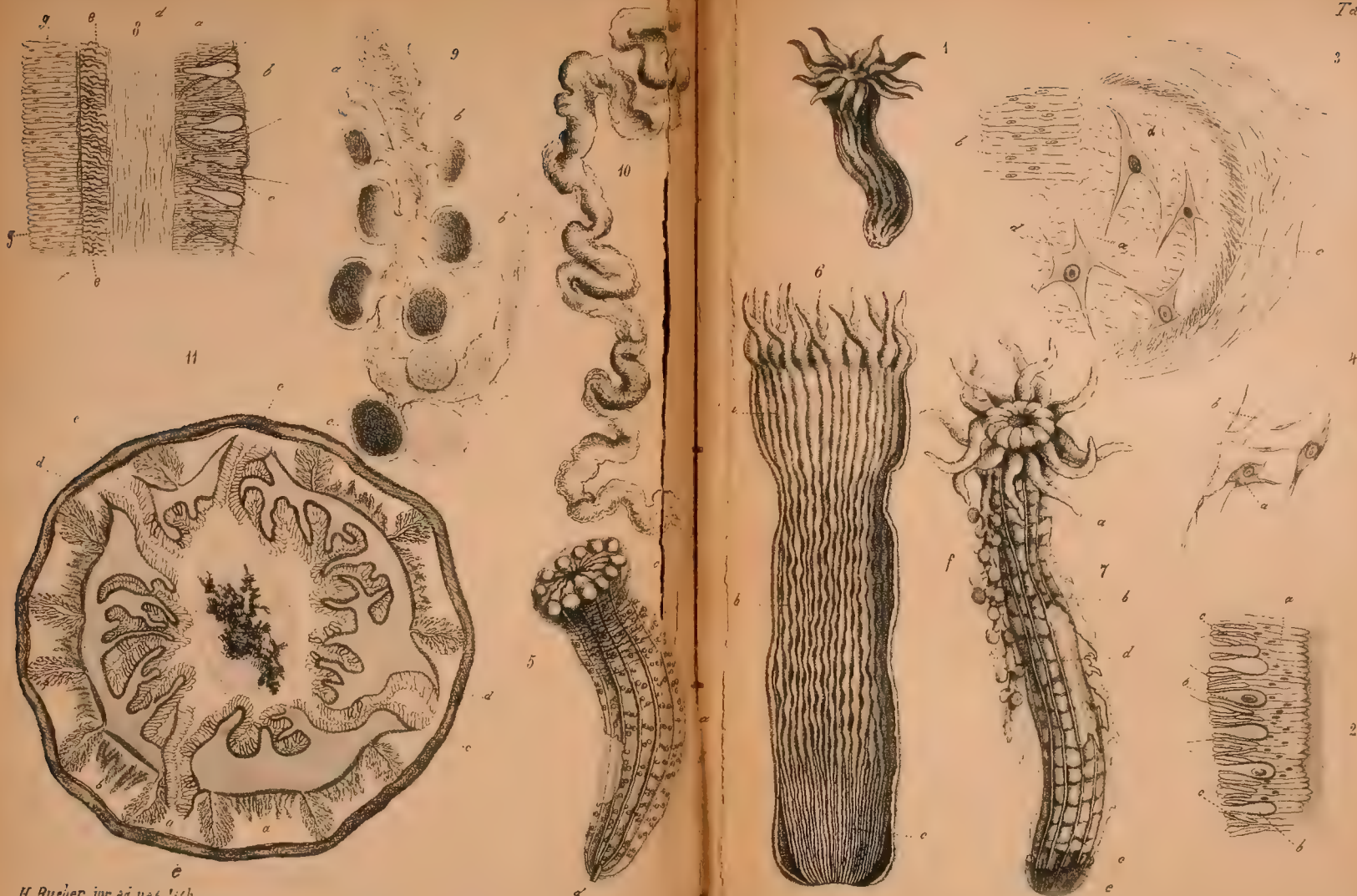


H. Bucher jnr ad. nat. lith.

Fenja mirabilis. Fig. 2.3.4. Egir

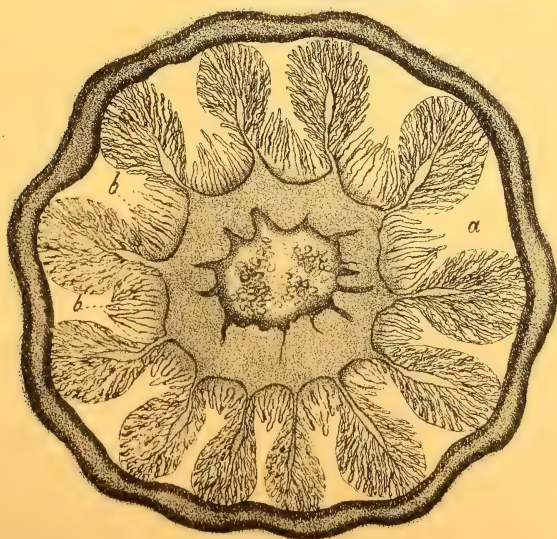


idus. n. g. et. sp. Fig 1. 5. 6. 11.



H. Buecher inv. ad. nat. lith.

Fenja mirabilis. Fig. 2.3.4. *Agir fragidus*. n. g. et. sp. Fig. 1.5.6.11.



H. Bucher jnr ad nat. lith.

Ægir frigidus.

II.

To nye Cornularier fra den norske kyst.

(Med 2 tavler.)

Ved

James A. Grieg.

Rhizoxenia alba n. sp.

(Tab. I fig. 1—34.)

Stammen eller stolonen, der paa de undersøgte exemplarer var fæstet til røret af *Onuphis conchylega* M. Sars, er næsten snehvidt, baandformet, membranøst, krybende i større eller mindre slyngninger, kun sjældent danner den en ret linie. Hist og her udvider den tynde krusteagtige hovedstamme sig til en tynd plade, hvorpaa der hyppigt sidder en liden cylinderformet polypcelle, denne mangler dog lige ofte, muligens er den dog paa saadanne steder kun degenereret, idetmindste kunde der paa et exemplar sees nogle uregelmæssigheder, der lignede rudimenter af en polyp. Polyperne sidder ikke udelukkende paa disse pladeformige udvidelser, man finder dem ofte selv paa de smaleste partier af stolonen. Med visse mellemrum udgaar der fra stolonen sidegrene, der sætter den i forbindelse med nærliggende stammer; sidegrenene danner som regel en ret vinkel med hovedstammen, de udgaar enkeltvis og som oftest fra partier af stammen, hvor der ikke findes polyper. Denne *Rhizoxenia* adskiller sig saaledes meget skarpt fra den eneste tidligere kjendte nordiske art, *Rhizoxenia filiformis* M. Sars,¹⁾ hvis sidegrene altid udgaar i en mere eller mindre spids vinkel fra en polypcelle, kun i et eneste tilfælde fandt Sars, at sidegrenen udgik fra stolonen.²⁾ Stolonens bredde varierer mellem 1—3 mm.,

¹⁾ Fauna litoralis II pag. 65. Tab. X fig. 13—17.

²⁾ Den af M. Sars i Krist. Vidensk. Selsk. Forhandl. f. 1860 (p. 141) kortelig beskrevne *Rhizoxenia arctica* bør henføres til slægten *Clavularia* paa grund af de spindelformede spikler og de store, furede polyper (cfr. Studer Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1878 p. 632). Sandsynligvis er Sars's *Rhizoxenia* identisk med *Clavularia arctica* Dan. & Kor., med hvem den har spikler fælles. *Clavularia arctica* har nemlig foruden en membranøs basaldel, som paa det af Danielssen og Koren beskrevne exemplar («Nye Alcyonider» etc. p. 12, tab. III fig. 25—35), ogsaa stolonier, dette svarer ganske til Sars's beskrivelse: »Basis communis repens, recta aut tortuosa, linearis, tenuissima, plana, . . .» At dømme efter et ret rigt materiale, prof. G. O. Sars indsamlede ved Vardø, synes stolonier at være det almindeligste hos *Clavularia arctica*.

den almindeligste bredde er 1.7 mm.; afstanden mellem polyperne er 2—8 mm. Coenosarket, der er dækket af et polyedrisk epithel (ektodermet) er tæt pakket med spikler, de almindeligste former er stærkt knudrede spindler (0.144 mm. l., 0.049 mm. br.) (Tab. I fig. 3), disse spindler har ofte en baandformig indsnøring paa midten (0.076 mm. l., 0.040 mm. br., 0.014 mm. br. paa midten) (fig. 4); 0.072 mm. l., 0.025 mm. br., 0.014 mm. br. paa midten (fig. 5); desuden findes meget ofte en mellemform mellem dobbeltkuglen og spindlen (0.047 mm. l., 0.025 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 6). Sjeldnere er køllen (0.104 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 10), firlinger (0.058—0.061 mm. l., 0.040—0.058 mm. br., 0.014—0.021 mm. br. paa midten) (fig. 7, 8), kors (0.097 mm. l., 0.076 mm. br.) (fig. 9), samt nogle eiendommelige buketlignende stærkt vortede og knudrede spikler (0.061 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 11).

Coenosarket bestaar af et hyalint bindevæv, hvori der findes bindevævsceller. Ofte ligger der langs spiklerne nogle smale celler med kjerne, der meget ligner de celler, Koch fandt hos *Clavularia prolifera* Koch, det ligger derfor nær at antage, at ogsaa disse celler er »die Erzeuger der Spicula«¹⁾; lignende celler kunde ogsaa iagttages i polypen og cellen.

Stolonen er saa rigt forsynet med ernæringskanaler, at den paa tværsnit ligner et tæt fint netværk. Ernæringskanalerne sætter polyperne i forbindelse med hinanden, men de staar desuden ogsaa indbyrdes i forbindelse; som oftest finder man en eller to større kanaler, hvorom de mindre har leiret sig. Kanalerne er bedækket af et 0.004—0.007 mm. høit cylinderformet endothel.

Cellen er stiv, glat, cylinderformet, rigt forsynet med spikler, den er bedækket med et encellet lag epithelceller. Hr. overlæge dr. D. C. Danielssen, der som medlem af Atlanterhavsexpeditionen havde anledning til at studere polypen levende, meddelte mig velvilligst, at »cellens rand havde 8 lancetformede papiller, som kun kunde sees under lupen og naar polypen var udstrakt.« Paa spiritusexemplarer viser celleranden sig derimod helrandet, det var mig ikke muligt selv ved stærkere forstørrelser at paavise de lancetformede papiller; da imidlertid alle de polyper, jeg havde til disposition, var stærkt sammentrukne, maa grunden til, at papillerne ikke kunde sees, muligens søges her; at faa polypen udtrukken ved hjælp af svag maceration, mislykkedes ganske. Cellen er 2 mm.

¹⁾ Koch: Anatomie der *Clavularia prolifera* n. sp. Morph. Jahrbuch vol. VII s. 467 tab. XXII u. XXIII.

høi, 1.7 mm. bred ved basis, omtrent lige bred for oven og neden, farven er hvidgul.

Cellen er som sagt meget rig paa spikler, som ligner meget stolonens, ogsaa her er spindlen den almindeligste form (0.108—0.158 mm. l., 0.036—0.054 mm. br.) (fig. 19, 20, 21), hyppig er ogsaa spikler med en baandformig indsnevring paa midten (0.054 mm. l., 0.025 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 22), (0.040 mm. l., 0.018 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 23). Sjeldnere er kors (0.054 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 24) og enkle stjerner (0.032 mm. l., 0.032 mm. br.) (fig. 25).

Polypen er langstrakt, cylinderformet, glat, omtrent af cellens høide og næsten vandklar. Polypen er med undtagelse af septa, som ganske mangler kalk, vel besat med spikler, der adskiller sig ganske fra stolonens og polypcellens spikler. I polypens bagkrop, nærmest cellen, danner spiklerne et bredt baand med tværsliggende spikler. I forkroppen følger spiklerne derimod polypens længderetning, i nærheden af tentaklernes basaldel bøier de lidt efter lidt af fra længderetningen for efterhaanden at blive tværsliggende igjen, og gaar som saadanne helt ud i tentaklernes og pinnulernes spidse. De almindeligste spikler i polypen og tentaklerne er lange spidse, ofte noget bøiede spindler (0.122—0.252 mm. l., 0.018—0.028 mm. br.) (fig. 26, 27, 28), samt nogle tykke i begge ender afskaarne spikler (0.088—0.119 mm. l., 0.036—0.047 mm. br.) (fig. 29, 30), der ofte kan have en næsten kvadratisk form (0.043 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 31); sjelden er kors (0.083 mm. l., 0.072 mm. br.) (fig. 34), køller og klubber (0.097—0.126 mm. l., 0.032—0.043 mm. br.) (fig. 32, 33) samt stjerneformede spikler (0.043 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 12).

Tentaklerne har omtrent polypens længde, de er slanke, spidse og forsynede med pinnuler, farven er vandklar. Naar polypen er indtrukket i bægeret, cellen, sees en 8-straalet stjerne, der dannes af polypen og de 8 indtrukne tentakler.

Munden er en tværspalte, som omgives af to forholdsvis tykke læber. Svælget er paa den ydre side forsynet med 8 rader tværsliggende spikler (Tab. I fig. 13), 4 rader paa hver side. Spiklerne er alle spindler (0.083—0.151 mm. l., 0.022—0.036 mm. br.) (fig. 14, 15, 16). Svælgets indre flade er forsynet med 8 længdefolder (fig. 17), der er bedækket med et 0.009—0.014 mm. høit cylinderformet epithel (fig. 18 ep.), hist og her sees imellem disse cylinderceller nogle tykkere celler, slimceller (fig. 18 c.), der adskiller sig fra cylindercellerne ved et klarere celleindhold, upaatvivlelig er de identiske

med de af Danielssen i hans sidste arbeide over alcyonarierne beskrevne kolbeformige celler, slimceller eller kjertler.

Paa svælgfladens ventrale side vil man ved svagere forstørrelser se en svag indsænkning (fig. 17 f.), ved stærkere forstørrelser ser man, at denne indsænkning, svælgfuren, eller »svælggruben« er dækket af nogle lange eiendommelige celler, »piskceller«, der er forsynede med lange cilier (fig. 18 p.). Piskecellerne er forsynede med en liden aflang kjerne, celleindholdet er klart, længden er omtrent den dobbelte af svælgets almindelige celler. Den isolerede celle viser sig som en lang, meget smal cylinder, der er forsynet med et langt ciliehaar (cfr. Danielssen¹⁾ Tab. I, fig. 27—29). Svælggruben er ganske grund, den øvre del er noget smalere end den nedre, furen findes kun i svælgets nederste halvdel. Svælgets øverste parti nærmest mundaabningen er derimod bedækket med almindelige ektodermceller.

Svælggruben er oftere iagttaget hos cølateraterne, den omtales for første gang i Gosses arbeide over aktinierne under navnet »gonidial grooves«, ²⁾ af senere forskere skal kun nævnes S. Hickson, ³⁾ der først paaviste svælggruben, som han kaldte »siphonoplyphe«, hos alcyonarierne. Bortset fra svælggrubens store fysiologiske betydning for dyret, har den liden interesse, da den varierer meget lidet i form og bygning hos de forskellige slægter og arter. Svælgets muskelfibre synes udelukkende at være længdefibre, der ligger mellem entodermcellerne og bindevævet (fig. 18 m).

Polypkroppen er bedækket med et epithel, hvis celler ligner meget cellens og stolonens, dog synes de at være noget høiere og smalere — epithelet var imidlertid saa slet konserveret, at det ikke var muligt at undersøge dets celler nøiere. Indenfor epithelet ligger det hyaline bindevæv (mesodermet) med spikler og talrige fine ernæringskanaler. Polypkroppens indre flade er bedækket med et 0.007—0.010 mm. høit encellet lag cylinderceller, entodermet (fig. 18 en.), der ogsaa bedækker de 8 septa; entodermcellerne er i forhold til sin høide forholdsvis brede. Imellem entodermcellerne og det hyaline bindevæv ligger muskellaget, der bestaar af længdefibre og tværfibre, som er anordnede paa sædvanlig maade (cfr. Kölliker).

¹⁾ Danielssen: Alcyonida. Norske Nordhavs Exp. Zool. XVII.

²⁾ H. Gosse: Actinologia Britannica. A History of the British Sea Anemones and Corals.

³⁾ Hickson: On the ciliated groove in the stomodæum of the Alcyonarians, in Phil. Trans. R. Soc. London, vol. 174, s. 693.

— Skjønt Ehrenbergs *Rhizoxenia*¹⁾ skal have stive polyper, der ikke er retraktile, bør dog denne art henføres til slægten *Rhizoxenia* og det saa meget mere, da baade *Rhizoxenia rosea* Phil. og *Rh. filiiformis* M. Sars af alle forskere henregnes til denne slægt, uagtet de har retraktile polyper (cfr. Sars²⁾). Rigtignok synes mange at have været uopmærksom herpaa, saaledes M. Edwards³⁾, naar han i sin diagnose over slægten *Rhizoxenia* siger, at polyperne er »non retractiles«, men desuagtet henfører Sars's art til denne slægt; dette er saa meget mærkeligere, da M. Edwards synes at have kjendt Sars's arbejde og saaledes maa have seet, at Sars paa det bestemteste siger, at polyperne er retraktile.

Findested. Norske nordhavsexpedition station 251, 68° 6' N. Br. 9° 44' Ø. L. fra Greenwich, 634 favne (1159 m.), temperatur ÷ 1.3° C., gulbrunt ler iblandt et større antal rullesten.

Artskarakter.

Stolonen er fæstet til submarine gjenstande, næsten snehvid, baandformig, membranøs, krybende. Den udsender sidegrene, der danner en ret vinkel med hovedstammen og sætter denne i forbindelse med nærliggende stammer. Hist og her dannes pladeagtige udvidelser.

Cellen er stiv, glat og cylinderformet, ca. 2 mm. høi, omtrent lige bred foroven og forneden, farven hvidgul. Cellens rand har 8 lancetformede papiller, der dog kun er synlig paa levende eksemplarer.

Polypen er langstrakt, cylinderformet, glat, omtrent af cellens høide, næsten vandklar. Septa og gastralfilamenter uden kalk. I svælget 8 rader tværsliggende spindler, 4 rader paa hver side. Svælget er furet efter længden. Tentaklerne slanke, spidse, forsynede med pinnuler, vandklare.

Stolon, celle og polyp tæt pakket med spikler. I polypens bagkrop ligger spiklerne paatvers, i forkroppen paalangs, i tentaklerne paatvers. Spiklerne gaar helt ud i pinnulernes spidse.

¹⁾ Ehrenberg: Die Korallthiere des rothen Meeres s. 55.

²⁾ M. Sars: Middelhavets littoral fauna, *Nyt Magazin f. Naturv.* vol. IX p. 114. *Fauna littoralis* vol. II p. 65.

³⁾ M. Edwards: *Histoire naturelle des coralliaires* I p. 107.

***Sympodium margaritaceum* n. sp.**

Tab. I, fig. 35—43. Tab. II.

Basaldelen er baandformet, fint kornet, 0.014—0.025 mm. tyk, ved polypcellernes basis er tykkelsen endog 0.035 mm. Farven er havannabrun hos friske levende polyper, hos spirituseksemplarer er den lys gulbrun. Basaldelen er fæstet til skjæl og andre faste submarine gjenstande, den er stærkt bugtet og snoet med sidegrene og pladeformige udvidninger, hvorpaa der sidder indtil 5 polyper. Som regel sidder polyperne enkeltvis, dog træffes de ofte parvis selv paa de smaleste partier. Polyperne eller rettere polypcellerne viser sig som smaa lidt fremspringende vorter, hvis indbyrdes afstand varierer mellem 1—2 mm. Basaldelen er 1.5—3 mm. bred.

Basaldelen er tæt pakket med spikler, som alle er vel forsynede med knudrede og tapformige udvæxter og vedhæng. Almindeligst er kors (0.101—0.104 mm. l., 0.061 mm. br.) (fig. 35, 36), og spindler (0.144—0.194 mm. l., 0.040—0.065 mm. br.) (fig. 37, 38), spindlerne antager ofte former, der nærmer sig meget til dobbeltstjernen, idet de har en baandformig indsnevring paa midten, (0.094—0.169 mm. l., 0.040—0.059 mm. br., 0.018—0.032 mm. br. paa midten) (fig. 39, 40); endvidere findes klubber (0.158 mm. l., 0.068 mm. br.) (fig. 41), dobbeltstjerner (0.050 mm. l., 0.032 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 42) og dobbeltkugler (0.090 mm. l., 0.058 mm. br., 0.032 mm. br. paa midten) (fig. 43). Et 0.011—0.014 mm. høit polyedrisk epithel bedækker basaldelen. Indenfor dette epithel ligger det hyaline bindevæv med spikler og ernæringskanaler, som regel er der 4—5 hovedkanaler (fig. 54) samt talrige mindre; disse kanalers vægge er bedækket af et 0.007—0.011 mm. høit encellet endothel, hvis celler er ganske smale og forsynede med en rund kerne.

Polypcellen er fast, yderst fint kornet, af samme havannabrune farve som basaldelen, omtrent 2 mm. høi og 1.2 mm. bred ved basis. Polypcellen er ikke retraktil, derimod er polypen sandsynligvis »capable of involving the summits of the verrucæ»; overlæge Danielssen iagttog nemlig, at de 8 ribber, hvormed polypcellen er forsynet, traadte skarpest frem, naar polypen var ganske indtrukket, dette, der ganske svarer til, hvad Verrill¹⁾ fandt hos slægten Calli-

¹⁾ Verrill: Notes on Radiata in the Museum of Yale College. Trans. Connecticut Acad., vol. I p. 455.

podium, kan alene forklares derved, at celleranden ruller sig sammen ved polypens kontraktion og derved frembringer en større spænding. Cellen er lav, bred, svagt konisk.

Ligesom basaldelen er cellen vel forsynet med spikler. De spikelformer, som her optræder, er firlinger (0.054 mm. l., 0.054 mm. br.) (fig. 55), køller (0.173 mm. l., 0.061 mm. br.) (fig. 56), dobbelt stjerner (0.047 mm. l., 0.029 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 57), korte butte stavformige spindler (0.086 mm. l., 0.029 mm. br.) (fig. 58), spindler (0.061—0.128 mm. l., 0.010—0.068 mm. br.) (fig. 59, 60), samt nogle brede pladeformige spindler (0.079 mm. l., 0.047 mm. br., 0.029 mm. br. paa midten) (fig. 61).

Polypkroppen er fin bleg rosenrød paa levende individer, hvid paa spiritusexemplarer, den er cylindrisk, af omtrent samme længde som cellen og forsynet med 8 korte tykke tentakler. Polypens bagkrop er glat, dens forkrop derimod forsynet med 8 grunde længdefurer (fig. 46). De korte tykke tentakler har en blegere farve end polypkroppen, de er forsynet med 4—8 korte pinnuler paa hver side; naar der kun er 4 par pinnuler, findes de kun paa tentaklens øverste halvdel; er der 8 par pinnuler, bedækker de ganske tentaklens siderænder helt til basis (fig. 47). Tentaklernes aborale flade og polypkroppen har perlemorglands.

Baade polypkrop og tentakler har spikler, pinnulerne mangler dog ganske kalk. Spiklerne ligger paalangs i polypkroppen (fig. 46), i tentaklerne, hvor de gaar helt ud til spidsen, ligger de paa tværs (fig. 46 og 47), overgangen mellem de paalangsliggende spikler i polypkroppen og tentaklernes paatværsliggende sker lidt efter lidt. I polypkroppen er lange ofte noget bøiede stavformige spindler, de almindeligste spikler (0.162—0.194 mm. l., 0.025—0.036 mm. br.) (fig. 62, 63, 64). Som oftest er disse spindler afskaarne i begge ender. Desuden forekommer køller (0.094—0.097 mm. l., 0.029—0.032 mm. br.) (fig. 65, 66). I tentaklerne ligger spiklerne saavel paa den orale som den aborale flade. De almindeligste spikler i tentaklerne er stavformige spindler, der ligesom polypkroppens spindler som oftest er stumpt afskaarne i begge ender (0.079—0.112 mm. l., 0.022—0.029 mm. br.) (fig. 67, 68, 69), undertiden kan spindlens ene ende være gaffelformet forgrenet (0.086 mm. l., 0.032 mm. br.) (fig. 70); af andre spikelformer kan nævnes spidse spindler med pladeformig udvidning paa midten (0.072 mm. l., 0.022 mm. br.) (fig. 72), paa enkelte spikler gaar der større eller mindre sidegrene fra de pladeformige udvidninger (0.101 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 73). Disse tre sidste former sees kun i tentaklerne, men selv

her er de meget sjeldne. I tentaklerne er kollen (0.061 mm. l., 0.014 mm. br.) (fig. 71), ogsaa meget sjelden. Polypkroppens og tentaklernes spikler adskiller sig fra basaldelens og cellens spikler ved sin udprægede spindelform, de er heller ikke saa rig paa vorter og torner som spiklerne i cellen og basaldelen; glattest er spiklerne i tentaklerne. Samtlige spikler er farveløse.

Mundskiven er glat, lidt hvælvet og har samme lyse farve som tentaklerne. Munden er aflang og en smule fremstaaende. Omkring munden er der en hvid ring, hvorfra der udstraaler 8 hvide ribber, som gaar til tentaklernes mellemrum (Danielssen), denne hvide ring kan kun sees paa levende polyper, paa spiritusexemplarer er hele mundskiven hvid. Svælget er svagt foldet og uden kalkspikler. Det er bedækket af et 0.0216—0.0288 mm. høit cylinderepithel. Det første spor til svælggruben viser sig næsten umiddelbart under mundskiven, her kan nemlig sees en svag indsænkning i svælgets ventrale væg, denne indsænkning er imidlertid blot dækket af cylinderceller, som ganske ligner svælgets almindelige celler i form og størrelse. Først i de to nederste trediedele af svælget optræder de for svælggruben karakteristiske piskeceller. Svælggruben er bredest midt i svælget, 0.115 mm. bred, herfra aftager den lidt efter lidt i bredde baade opad mod munden og nedad mod gastralhulen. Piskecellerne er 0.036—0.043 mm. lang og forsynede med cilier af omtrent samme længde; svælggruben udfyldes ganske af cilierne.

Polypkroppen er bedækket af et 0.009—0.014 mm. høit epithel, som paa polypkroppens basale del er polyedrisk, paa forkroppen bliver det derimod mere og mere cylinderformet, jo højere det kommer op. Paa tentaklerne er epithelet højere og smalere end paa polypkroppen, det dannes her af cylinderceller, som kan være indtil 0.020 mm. høi (fig. 52 ep.). Tentaklernes indre flade er bedækket af et 0.007—0.011 mm. høit cylinderformet entoderm, som ganske ligner basaldelens; et lignende cellelag beklæder ogsaa polypkroppens indre side samt septa. I tentaklerne synes muskelfibre kun at være længdefibre, som ligger mellem ektodermet og det hyaline bindevæv, fibrene sees ikke alene i tentaklerne, men ogsaa i pinnulerne; længdefibre kan ogsaa paavises i septa, men fibrene er her af en entodermal oprindelse. Tverfibre sees derimod blot mellem polypkroppens entoderm og bindevævet, samt paa den ydre side af svælget.

Kropshulen er kort. Fillamenterne er ordnede som sædvanligt hos alcyonarierne, de to dorsale er lange og følger de dorsale

septa helt ned til gastralhulens bund, de sex ventrale er derimod kortere og frithængende. Alle de undersøgte polyper indeholdt talrige æg i forskellige delingsstadier. Æggene var fæstede til de ventrale fillamenter, de var lidt ovale, c. 0.26 mm. lang, 0.18 mm. br. og omgaves af en 0.028 mm. høi kapsel.

Den her beskrevne art adskiller sig fra slægten *Callipodium* Verrill, med hvem den har meget tilfælles, ved sine mere regelmæssigt dannede spikler. Sandsynligvis staar den *Sarcodictyon* Forbes nærmest, om hvem Johnston¹⁾ siger, at dens spikler er »similar to those of *Alcyonium*«, dette passer jo ganske godt til de her fundne spikler; men da jeg imidlertid kun kjender slægten *Sarcodictyon* efter Johnstons desværre altfor korte beskrivelse, vover jeg ikke at henføre den til denne art, men sætter den ialfald foreløbig til den nærstaaende slægt, *Sympodium* Ehr.²⁾

Findested. Norske nordhavsexpedition station 26, 63° 10' N. B., 5° 16' Ø. L. fra Greenwich (den ydre side af Storeggen), 237 fadne (433 m.), temperatur 7.1° C.. sandler.

Artskarakter.

Basaldelen er baandformet, krybende, fint kornet, noget opsvulmet ved cellens basis; den er fæstet til skjæl og andre faste submarine gjenstande, er stærkt bugtet og snoet med sidegrene og pladeformige udvidninger, hvorpaa der sidder indtil 5 polyper. Farven er havannabrun. Polyperne sidder som oftest enkeltvis, de er smaa, lidet fremspringende vorter, hvis indbyrdes afstand varierer mellem 1—2 mm. Basaldelen er 1.5—3 mm. bred.

Polypcellen er fast, yderst fint kornet af samme havannabrune farve som basaldelen, lav, bred, svagt konisk, omtr. 2 mm. høi, 1.2 mm. bred ved basis. Cellen er forsynet med 8 ribber, som træder tydeligst frem, naar polypen er indtrukken.

Polypkroppen er fin bleg rosenrød, cylindrisk, omtrent af samme længde som cellen og forsynet med 8 korte tykke tentakler. Polypens bagkrop er glat, forkroppen derimod forsynet med 8

¹⁾ Johnston British Zoophytes vol. I, p. 179.

²⁾ Som støtte for min antagelse kan nævnes, at Studer i »Versuch eines Systemes der Alcyonaria« (Arch. f. Naturgesch. 53. Jahrg. B. I H. 1.) siger om *Callipodium*, at den minder meget om *Sarcodictyon*, hvem han nærmere omtaler: »——— die Polypen der Colonie reihenweise verbunden und nur an einzelnen Stellen in grösseren Complexen auf einer gemeinsamen Basalfäche vereinigt sind.« Desværre kjender jeg ikke Herdmanns arbeide: »On the Structure of *Sarcodictyon*«, hvortil Studer henviser.

grunde længdefurer. De korte tykke tentakler har en blegere farve end polypkroppen, de har 4—8 korte pinnuler paa hver side. Tentaklernes aborale flade og polypkroppen har perlemorglands. Mundskiven er glat, lidt hvælvet og har samme lyse farve som tentaklerne. Munden er aflang og en smule fremstaaende. Omkring munden er der en hvid ring, hvorfra der udstraalet 8 hvide ribber, som gaar til tentaklernes mellemrum. Basaldel, celle, polyp og tentakler tæt pakket med spikler; pinnuler og svælget uden kalk. I polypen ligger spiklerne paalangs, i tentaklerne, hvor de gaar helt ud i spidsen, ligger de paatværs. Polypen og tentaklernes spikler adskiller sig fra basaldelens og cellens ved sin udprægede spindelform. Spiklerne er farveløse.

Tavleforklaring.

Tab. I.

- Fig. 1. Rhizoxenia alba, fæstet til røret af Onuphis conchylega M. Sars, svagt forstørret.
- » 2. Indtrukken polyp med stolon af samme. Zeiss. Oc. II. Obj. a₂.
- » 3—11. Spikler fra stolonen.
- » 12. Stjerneformet spikel fra polyp og tentakler.
- » 13. Svælget med dets 8 spikelrækker. Zeiss. Oc. I Obj. AA.
- » 14, 15, 16. Isolerede spikler fra svælget.
- » 17. Tversnit af en polyp gennem svælget; ec ectoderm, en. entoderm, ep. svælgets epithel, f. svælgruben, s. septa, D dorsal, V ventral side. Zeiss. Oc. II. Obj. AA.
- » 18. Tværsnit af svælgruren ep. epithel, en. entoderm, c. slimcellen eller kjertler, m. muskelfibre, p. svælgrubens piskeceller, s. septa, b. hyalint bindevæv med hulrum efter afkalkede spikler. Zeiss. apochr. Obj. 4.0. Oc. 4.
- » 19—25. Spikler fra cellen.
- » 26—34. Spikler fra polypkrop og tentakler hos Rhizoxenia alba.
- » 35—43. Spikler fra basaldelen hos Sympodium margaritaceum.

Tab. II.

- Fig. 44. Sympodium margaritaceum, forstørret.
- » 45. En anden gren af samme, stærkere forstørret.
- » 46. Udstrakt polyp med tentakler og celle.

- Fig. 47. Tentakel med spikler.
- » 48. Tværsnit af en polyp ved tentaklernes basis.
 - » 49. Tværsnit af en polyp gennem svælget. Polypen er noget sammentrukket.
 - » 50. Tværsnit af en del af gastralhulen med septa og æg.
 - » 51. Tværsnit gennem svælggruben, ep. svælgets epithel, en. entodermet, p. svælggrubens piskeceller, s. septa. Zeiss. Oc. II. Obj. F.
 - » 52. Længdesnit af en tentakel, ep. ektodermet, en. entodermet, m. muskelfibre, b. hyalint bindevæv med spikler. Zeiss. Oc. II. Seibert homog. $\frac{1}{8}$.
 - » 53. Længdesnit af en polyp.
 - » 54. Tværsnit af basaldelen ved cellens basis, g. gastralhulens bund med et septum og to æg, h. basaldelens hovedkanaler, e. fine ernæringskanaler, s. spikler. Zeiss. Oc. I. Obj. AA.
 - » 55—61. Spikler fra cellen.
 - » 62—66. Spikler fra polypkroppen.
 - » 67—73. Spikler fra tentaklerne.

Spiklerne er tegnede med Zeiss. Oc. I. Obj. DD.

Summary.

Rhizoxenia alba n. sp.

Pl. I. Figs. 1—34.

The stolon is adherent to submarine objects; almost snowy white, ribbon-shaped, membranous, and creeping: 1—3 m. m. in breadth.

From the stolon lateral branches issue, forming a right angle with the parent stem, and connecting it with adjacent stems. Here and there, upon the stolon, flat dilations occur. The cell is stiff, smooth, cylindrical, and about 2 m. m. in height, 1.7 m. m. broad at the base, and about uniform in breadth from top to bottom. The colour whity-yellow. The margin of the cell has 8 lanceolate papillæ, which are, however, only visible in living polyps, and then only on powerful magnification.

The polyp is elongate, cylindrical, smooth; about same height as the cell, and almost pellucid. Septa non-calcareous. On the external side of the gullet, 8 series of transversal spindles, 4 series on each side. The gullet grooved longitudinally. The attenuated points of the tentacles pellucid, furnished with pinnules.

The stolon, cell, and polyp, closely covered with spicules. In the posterior body of the polyp the spicules are situated transversally; in the anterior body longitudinally; in the tentacles transversally. The spicules extend quite to the point of the pinnules.

Sympodium margaritaceum n. sp.

Pl. I. Figs. 35—43. Pl. II.

The basal part ribbon-shaped, creeping, finely granulated, somewhat tumified at the base of the cell; adherent to shells and other submarine objects; strongly bent, and entwined with lateral branches and flattened dilations, on which are seated as many as 5 polyps. Colour Havannah-brown. The polyps are most frequently seated singly. They are small, little prominent, mamillæ,

placed 1—2 m. m. apart from each other. The basal part is 1.5—3 m. m. in breadth.

The polyp-cell is firm, extremely finely granulated, and has the same Havannah-brown colour as the basal part; it is low, broad, faintly conical, about 2 m. m. in height, and 1.2 m. m. in breadth at the base. The cell is furnished with 8 ribs, which show most prominently when the polyp is retracted.

The polyp-body has a fine pale rose-red colour; is cylindrical, about the same length as the cell, and furnished with 8 thick tentacles. The posterior body of the polyp is smooth; the anterior body, on the contrary, is furnished with 8 shallow longitudinal furrows. The short thick tentacles have a paler colour than the polyp-body, and have 4—8 short pinnules on each side.

The aboral surface of the tentacles and the polyp-body has a mother-of-pearl lustre. The oral disc is smooth, slightly arcuate, and has the same colour as the tentacles. The mouth is oblong and a little protuberant. Round the mouth there is a white annulus, from which 8 white ribs radiate, extending to the intervals between the tentacles. The basal part, cell, polyp, and tentacles, closely covered with spicules. Pinnules, and gullet, non-calcareous. In the polyp, the spicules placed longitudinally: in the tentacles, where they extend quite out to the point, they are placed transversally. The spicules of the polyp and the tentacles distinguish themselves, from those of the basal part and cell, by their prominent spicular form. The spicules are colourless.

Explanation of the plates.

Plate I.

- Fig. 1. Rhizoxenia alba, adherent to the tube of Onuphis conchylega, M. Sars; slightly magnified.
- » 2. Retracted polyp with stolon of same. (Zeiss. Oc. II. Obj. a 2.)
- » 3—11. Spicules of the stolon.
- » 12. Stelliform spicule of the polyp and tentacles.
- » 13. Gullet, with its 8 spicular series. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
- » 14—16. Isolated spicules of the gullet.
- » 17. Section of a polyp through the gullet. — ec. Ectoderm, en. Entoderm. ep. Epithelium of the gullet. f. The ciliated-groove (siphonoglyphe). s. Septa. D. Dorsal side. V. Ventral side. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
- » 18. Section of the ciliated-groove. — ep. Epithelium. en. Entoderm. c. Mucous cells, or glands. m. muscle-fibres. p. Flagelliform cells of the ciliated groove. s. Septa. b. Hyaline connective-tissue, with cavities left by loosened spicules. (Zeiss. apochr. Obj. 4, o. Oc. 4.)
- » 19—25. Spicules of the cell.
- » 26—34. Spicules of the polyp-body and tentacles in Rhizoxenia alba.
- » 35—43. Spicules of the basal part of Sympodium margaritaceum.

Plate II.

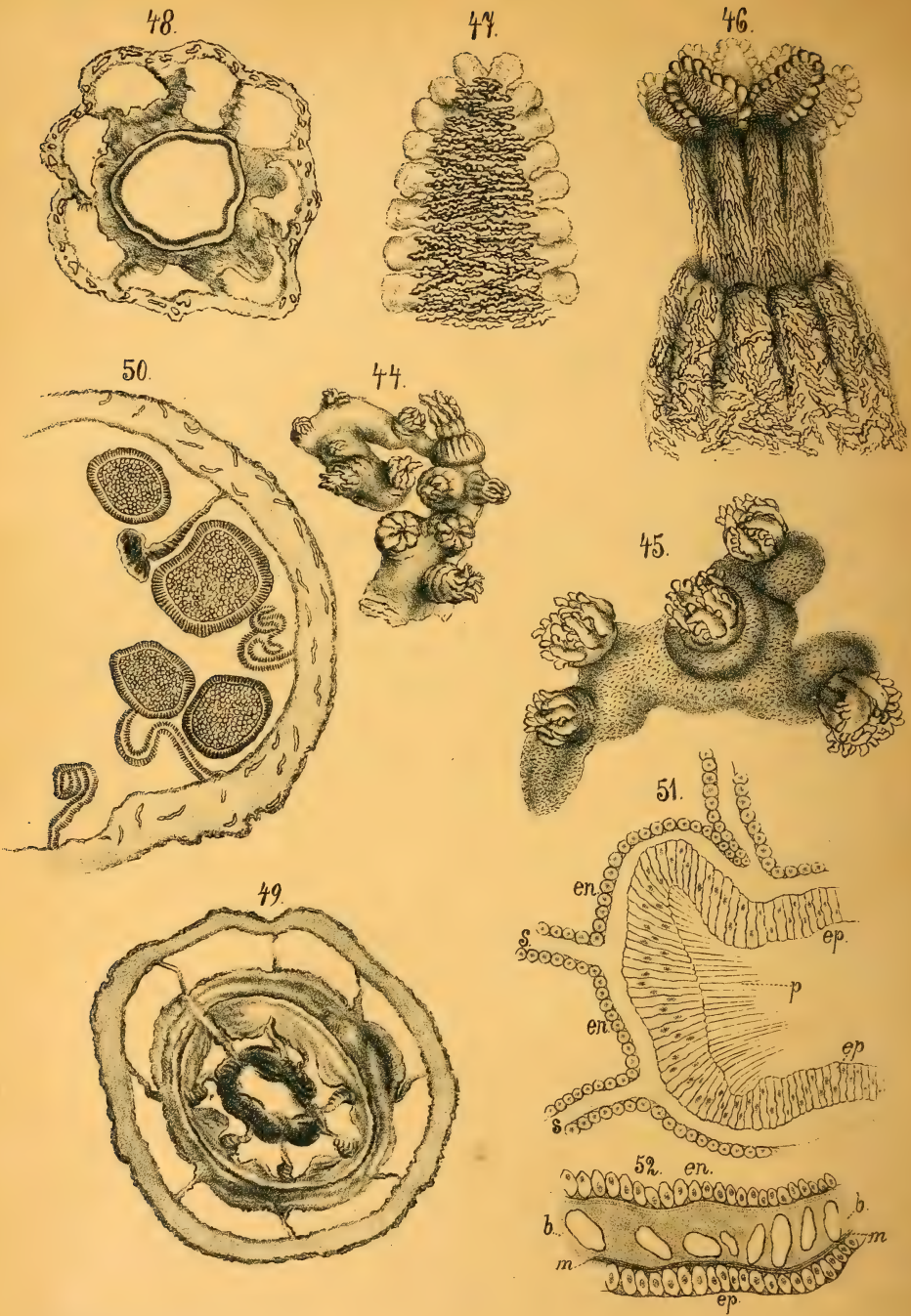
- Fig. 44. Sympodium margaritaceum; faintly magnified.
- » 45. Another branch of same; more magnified.
- » 46. Polyp and cell of same.
- » 47. A tentacle with spicules.

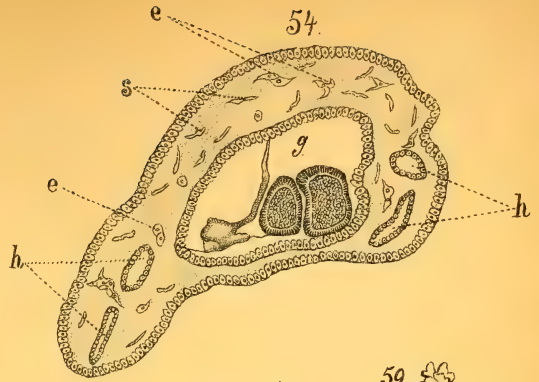
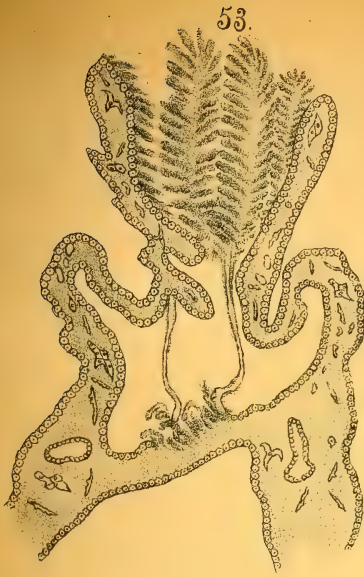
- Fig. 48. Section of a polyp from the base of the tentacles.
- » 49. Section of a polyp through the gullet: the polyp is somewhat contracted.
 - » 50. A portion of the gastral cavity, with septa and ova (section).
 - » 51. Section of the ciliated groove (siphonoglyphe). ep. epithelium of the gullet. en. entoderm. s. septa. p. Flagelliform cells of the ciliated groove. (Zeiss. Oc. II. Obj. F.)
 - » 52. Longitudinal section of a tentacle. b. connective-tissue with spicules. en. entoderm. ep. ectoderm. m. muscle-fibre. (Zeiss. Oc. I. Seibert homog. immer. $\frac{1}{8}$.)
 - » 53. Longitudinal section of a polyp. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
 - » 54. Section of the basal part, at the base of the polyp. g. Bottom of the gastral cavity, with septa and 2 ova. h. Main ducts. e. Fine nutritory ducts. s. Spicules. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
 - » 55—61. Spicules of the cell.
 - » 62—66. Spicules of the polyp-body.
 - » 67—73. Spicules of the tentacles.

All the spicules are drawn with, Zeiss. Oc. I. Obj. D D.









III.

Undersøgelser over dyrelivet i de
vestlandske fjorde.

Ved

James A. Grieg.

I.

M o s t e r.

Bergens stift har i sine dybe fjorde og trange sund en sjelden rig fauna, som med rette fra gammel tid af har tiltrukket sig norske og fremmede zoologers opmærksomhed. Disses arbeider omhandler imidlertid som regel kun enkelte dyreformer, desuden er de spredte rundt om i forskellige tidsskrifter; en samlet oversigt over faunaen i vore fjorde har derimod ganske manglet, naar undtages Frieles arbeider over molluskerne. Af mere lokalfaunistiske arbeider er der derimod flere, saaledes har Sars bearbejdet krustaceerne i Hardangerfjorden (Utne og Mosterhavn), Kükenthal og Weisenborn har givet en meget fuldstændig fortegnelse over faunaen i Alværstrømmen, som i flere aar har været station for tyske zoologer, o. s. v.

Da det derfor længe har været ønsket at faa vore fjorde mere systematisk undersøgt end hidtil, har jeg med musedirektionens samtykke anvendt det stipendium, direktionen velvilligst tilstod mig af konsul Frieles legat, til at paabegynde en saadan oversigt, et arbejde, jeg senere haaber at kunne faa fortsat.

Som udgangspunkt valgtes Mosterhavn, som et af de sydligste steder i stiftet. Fra Moster havde jeg tænkt at reise videre mod vest til Hysken. Det viste sig imidlertid snart, at faunaen omkring Moster var saa rig og arealet saa stort, at sommeren vilde gaa med, dersom der skulde være tale om en nogenlunde nøiagtig undersøgelse af denne del af Bømmelfjorden og jeg besluttede derfor at tage fast station paa Moster. Naar desuagtet store strækninger ikke blev undersøgte, var grunden hertil for en del de uheldige veirforholde, som herskede paa Vestlandet i forløbne sommer; det hændte saaledes, at der i en hel uge ikke kunde skræbes paa grund af søndenvindsstørme. Den her leverede fortegnelse er derfor ikke saa nøiagtig, som ønskeligt kunde være, jeg haaber imidlertid, at den giver saa nogenlunde et indtryk af dyrelivet ved Moster.

Over krustaceerne har allerede som nævnt G. O. Sars leveret

en fortegnelse, hvortil henvises.¹⁾ Angaaende havbundens formation, dybde o. s. v. henvises til samme arbeide.

Det indsamlede materiale er for det meste præpareret efter de nyere metoder, især anvendtes sublimat (kold eller kogende), Langs vædske og svag alkohol (30 %); hydroiderne behandledes for en del med osmiumsyre (0.1—1 %), svampene med absolut alkohol og pikrinsvovlsyre.

¹⁾ Sars: Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna, Forh. i Vidensk. Selsk. i Kristiania 1871, p. 246.

Mollusca.

Brachiopoda.

Crania anomala Müll., almindelig.

Waldheimia cranium Müll., meget almindelig, dog ikke saa hyppig som

Terebratulina caput serpentis L., der især findes i bakken mellem svampe (50—80 favne).

Conchifera.

Anomia ehippium L. Saavel hovedformen som varieteten *squamula* L. er overalt meget hyppig.

A. striata Brocchi, ligesaa.

A. aculeata L. noget sjeldnere.

Ostrea edulis L. er nu en sjeldenhed, da en hensynsløs fangst har ganske ødelagt de før saa rige østersbanker ved Moster.

Pecten maximus L., almindelig, hvor der findes sandbund. I sandbakker langs stranden er den ligeledes meget almindelig.

Pecten varius L., ret almindelig.

P. pusio L. Enkelte eksemplarer af denne art toges ved Fyrholmen, Mosterhug og Valestrand.

P. opercularis L., meget almindelig ligesom længere ude i fjorden ved Bømmelhug, hvor den fandtes i stor mængde af Sars.

P. septemradiatus Müll., sjeldnere, den toges hyppigst i bakken ved Mosterhug og Fyrholmen.

P. sulcatus Müll., *aratus* Gmel., almindelig selv i de dybeste partier af fjorden.

- P. tigrinus* Müll., almindelig.
P. striatus Müll., ligesaa.
P. similis Laskey, meget almindelig.
P. vitreus Chmn.
P. abyssorum Sars, forekom talrigt i lerslammet fra fjordens største dybder (100—200 favne).
Pecten islandicus L. Døde skaller af denne art er meget almindelig i sandbakkerne langs stranden.
Lima hians Gmel., yderst almindelig, ved Hestholmerne fandtes den i saa store mængder, at skrabben ganske fyldtes af den.
L. loscombi Sowb., og
L. subauriculata Mont. er ligeledes meget almindelig.
L. excavata Fabr. forekommer ret talrig i Langedybet og Diger-næssundet, hvor den er fæstet til *paragorgia arborea*. Dr. Aurivillius fandt efter sigende ifjor et exemplar ved Hestholms-fluen, hvor det ikke lykkedes mig at gjenfinde den.
Mytilus edulis L., almindelig, dog ikke saa hyppig som
M. modiolus L.
M. phaseolus Phil. Nogle exemplarer, der var fæstet til et dødt skal af *pectus maximus* L., toges ved Fyrholmen (80 f.)
Modiolaria marmorata L. fandtes hyppigt indleirede i *phallusia mentula*'s skalkappe.
Nucula nucleus L.
Portlandia tenuis Phil.
P. lenticulata Müll.
Arca nodulosa Müll., talrig i bakken.
Cardium edule L. og
C. minimum er meget almindelig.
C. fasciatum Mont. noget sjeldnere.
Lævicardium norvegicum Spengl. fandtes kun ved Bredvigen (20 favne).
Cyprina islandica L.,
Astarte sulcata da Costa.,
A. compressa L.,
Venus casina L. og
Timoclea ovata Penn., meget almindelig.
Tapes pullastra L., ret hyppig.
T. dicussata L., i stranden ved Hestvigen.
Dosinia exoleta L., hyppig.
D. lincta Pulten, ligesaa.
Axinus sarsii Phil., ligesaa.

<i>Macra miptica</i> Brown.	}	almindelig.
<i>Scrobicularia piperata</i> Bell		
<i>Tellina pusilla</i> Phill.		
<i>Solenensis</i> L.		
<i>Lyonsia norvegica</i> Chemn.		
<i>Thracia paparacea</i> Poli.		
<i>Rupicola distorta</i> Mont.		
<i>Mya arenaria</i> L.		
<i>M. truncata</i> L.		
<i>Saxicava pholadis</i> L.	}	
<i>S. arctica</i> L.		

Solenococonchia.

Antalis entalis L., meget almindelig.

A. striolata Stimps., abyssorum Sars ligesaa i de dybere partier af fjorden.

Gastropoda.

Chiton abyssorum M. Sars. Ved Fyrholmen i bakken mellem svampe (80—100 favne) toges et exemplar af denne art. G. O. Sars har taget den i nærheden af Stavanger ved Hvitingsø (150—200 favne), den er ligeledes fundet af M. Sars ved Manger og af Storm i Throndhjemsfjorden ved Galgeneset, saaat den synes at være udbredt om end sparsomt langs hele vestkysten.

<i>C. cinereus</i> L., asellus Spengl.	}	almindelig.
<i>C. ruber</i> Lowe.		
<i>Patella vulgata</i> L.		
<i>Acmaea testudinalis</i> Müll.		
<i>A. virginea</i> Müll.	}	
<i>A. pellucida</i> L. er sjeldnere end de foregaaende.		
<i>Pilidium fulvum</i> Müll.	}	almindelig.
<i>Puncturella noachina</i> L.		
<i>Emarginula fissura</i> L.		
<i>Margarita grönlandica</i> Chemn.		
<i>M. helicina</i> Fabr.		
<i>Gibbula cineraria</i> L.		
<i>G. tumida</i> Mont.		
<i>Trochus zizyphinus</i> L.		
<i>T. millegranus</i> Phil.	}	
<i>T. occidentalis</i> Migh., alabastrum Beck, fandtes kun i et exemplar ved Notlandsvaagen.		

Capulus hungaricus L., sjelden, Mosterhug.

Velutina lavigata Penn., er hyppig i Mosterhavn (5—17 favne).

Trivia (*Cypræa*) *europæa* Mont. er meget udbredt, men optræder altid enkeltvis.

Amauropsis islandica Gmel. Et levende exemplar af denne arktiske mollusk toges ved Totland (20—30 favne). Friele har tidligere fundet den, som dødt skal, i Lerosen (Korsfjord), professor Sars har ligeledes taget den i nærheden af Bergen.

Lunatia montagui Forb.

L. intermedia Phil.

L. grønlandica Beck.

Natica clausa Brod. & Sowb.

Trichotropis borealis Brod. & Sowb.

Littorina littorea L.

L. rudis Maton (i flere varieteter).

} almindelig.

Lacuna divaricata Fabr., ret almindelig. Varieteten *quadrifasciata* Mont. forekommer ikke saa talrig som den ensfarvede form, den er dog ikke sjelden.

Onoba striata Mont. meget talrig

Alvania abyssicola Forb. tog professor Sars i stor mængde ved Bømmelfjordens munding (Espevær).

A. punctura Mont.

Rissoa violacca Desm.

R. parva da Costa.

R. incospicua Ald.

} almindelig.

Turitella terebra L., ret talrig ved Mosterhavn, Notlandsvaagen og Vaslivigen.

Cerithium reticulatum da Costa, meget almindelig.

Aporrhais pespelicani L., almindelig, men altid meget lokal.

Eulimella scilla Scacchi.

E. ventricosa Forb.

Eulima intermedia Cantr.

} ret hyppig.

E. bilineata Alder, sjeldnere, Mosterhug 50—100 favne.

E. distorta Desh., ligesaa.

Clatturella linearis Mont.

Mangelia attenuata Mont.

Bela bicarinata Couth.

} almindelig.

Meyria (*Latirus*) *pusilla*, Sars, toges i 2 eksemplarer fra fjordens dybeste partier (130—200 favne). Arten er tidligere funden af Danielssen og Friele i Korsfjorden (200—300 favne).

<i>Trophon clathratus</i> L.	} almindelig.
<i>T. barvisensis</i> Johnst.	
<i>Nassa incrassata</i> Møll.	
<i>Buccinum undatum</i> L.	

Sipho gracilis da Costa toges ved Fyrholmen og Hauglandsnæsset.

Koren og Friele har tidligere taget arten i Korsfjorden, paa Atlanterhavsekspektionen toges den udenfor Sognefjordens munding (station 9).

Troschelia (*Boreofusus*) *berniciensis* King toges i et enkelt noget defekt dødt skal af den tyndskallede form i bakken mellem svampe ved Mosterhug. Friele har engang fundet den i Korsfjorden, med undtagelse af en enkelt lokalitet, hvor denne mollusk fandtes i større mængder af Atlanterhavsekspektionen (stat. 9), er den meget sjelden langs vor vestkyst, først i Lofoten og Finmarken optræder den i større mængder, selv i Trondhjemsfjorden er den ifølge Storm meget sjelden.

Cylichna alba Brown meget talrig.

Tunicata.

Ascidia simplices.

Cynthia echinata L., yderst almindelig paa laminarierne.

Styela rustica L.

St. pomaria Savig, toges i mange exemplarer ved Revsnæs (9—15 favne) mellem *modiola vulgaris*, forøvrigt syntes den intetsteds ganske at mangle.

Eugyra glutinans H. P. C. Møller.

Corella parallelograma, O. F. Müller, meget almindelig.

Ciona canina, O. F. M., sjelden.

Phallusia mentula, O. F. M., yderst almindelig.

Ascidia (*Phallusia*) *obliqua* Alder, hist og her mellem *Ph. mentula*, Nansen har taget denne art ved Alværstrømmen (Bognestrøm), M. Sars har fundet den i Lofoten (ifl. Herdman). Tidligere er arten funden ved den svenske kyst og ved Shetland (Alder). Ifølge Heller skal den ogsaa forekomme i Adriaterhavet, dette er imidlertid tvivlsomt, da Hellers *As. obliqua* ikke ligner den nordiske; hos *As. obliqua* har gjællesækkens netværk kun papiller i hjørnerne, de smaa papiller mellem hjørnepapillerne, som *Ph. mentula* har, mangler her ganske, desuden har papillerne hos *As. obliqua* en membranøs hinde (cfr. Herdman,¹) hvad jeg aldrig har seet hos *Ph. mentula*, men disse karakterer staar i strid med Hellers undersøgelser, hos hans art er nemlig »Form der Gitternetzes und Anordnung der Papillen an der Kiemenoberfläche wie bei *As. mentula*«. ²)

Ph. prunum O. F. M., sjelden, Hestholmen (ca. 20 favne).

Ph. aspersa O. F. M., *pustulosa* Alder, er ligeledes sjelden.

¹) Herdman: On British Tunicata. Journ. of the Linnean Society vol. XV p. 286.

²) Heller: Untersuchungen über die Tunicaten der adriatischen Mures I. p. 13.

Ph. venosa O. F. M., ikke almindelig, toges hyppigst langs Fyrholmen.

Ph. virginia O. F. M.,

Ph. conchilega O. F. M. og

Ph. patula O. F. M. er meget almindelig, den sidste art forekommer især i store mængder paa tang og zostera marina ved Mosterhavn (12 favne).

Ascidia scabra O. F. M. (Ph. scabra Grube), toges i nogle eksemplarer ved Fyrholmen.

Ascidiae compositae.

Botryllus schlosseri Pallas.

Botrylloides albicans M. Edw. Begge arter er ret talrig.

Cölenterata.

Anthozoa.

Alcyonium digitatum Linn.

Paragorgia arborea (L.) Edw., forekommer ved Valestrandslandet samt i Digernæssund (100—150 favne).

Lophohelia prolifera Pall. og

Amphihelia ramea, fandtes sammesteds, men noget nærmere land.

Actinia equina L., meget almindelig i fjæren.

Hydroida.

Clava squamata Müll., meget almindelig.

Podocoryne carnea M. Sars, fandtes oftere sammen med

Coryne pusilla Gaertner, paa skjæl og krabber.

Eudendrium ramosum L.

Tubularia laryne Ellis, yderst almindelig paa laminariestammer.

Obelia geniculata L. og

Obelia gelatinosa Pall., er ligeledes meget almindelig.

Campanularia flexuosa Hincks., er ogsaa meget hyppig.

Salacia abietina M. Sars, toges i et par smaa exemplarer ved Valestrand (ca. 80 favne).

Lafoëa gracillima Alder, er ifølge Sars ikke sjelden ved Moster.

Lafoëa pinnata G. O. Sars. Nogle faa exemplarer af denne eien-

dommelige hydroide toges udfor Fyrholmen (80—100 favne).

Foruden ved Mosterhavn, hvor Sars først fandt denne art, er den kun kjendt fra Throndhjemsfjorden (Rødbjerg og Skarnsund), hvor konservator Storm har fundet den.

Halecium halecinum L., forekommer mere eller mindre hyppig overalt i fjorden.

Halecium muricatum Ellis. Et exemplar toges ved Mosterhug (50 favne). Arten er tidligere kun funden ved Bergen og i Throndhjemsfjorden.

- Sertularella polyzonias* L., meget almindelig paa grundere vand (indtil 50 favne).
- Sertularella gayi* Lamrx., er funden af Sars i Hardangerfjorden.
- Diphasia fallax* Johnst., ret almindelig i bakken.
- Diphasia elegans* G. O. Sars. To exemplarer erholdtes midt fjords (ca. 130 favne). Sars har taget den ved Hvitingsø og Utsire.
- Diphasia pinaster* Ellis & Sol. Af denne for Norges fauna nye art fandtes en del exemplarer i bakken ved Fyrholmen (80—100 favne). Den var fæstet til svampe, de største exemplarer var 70—80 mm. høi. I sin habitus stemmer den ganske overens med Hincks beskrivelse og afbildning. De fleste exemplarer manglede gonotheker, hvor disse fandtes, var de yderst faa.
- Sertularia abietina* L. Hist og her, Notlandsvaag, Valestrand, Hestholmen.
- Thuiaria thuia* L., hører heller ikke til de almindeligst forekomne hydroider, den fandtes paa samme lokaliteter som foregaaende art.
- Thuiaria articulata* Pall, sjelden Notlandsvaag (3 expl.)
- Hetropyxis norvegica* G. O. Sars, fandtes af prof. Sars ved Mosterhavn (90—100 favne).
- Plumularia setacea* Ellis, sjelden, Vasliholmen.
- Plumularia elegantula* G. O. Sars. En del exemplarer fandtes ved Fyrholmen og Mosterhug (80—100 favne). Foruden ved Mosterhavn, hvor prof. Sars først fandt den, forekommer den ved Manger og i Throndhjemsfjorden.
- Plumularia gracillima* G. O. Sars, meget sjelden (1 expl.), Hestholmfluen (ca 70 favne).
- Aurelia aurita* L. og
- Cyanea capillata* L., saaes ofte i store skarer i fjorden.

Porifera.

Foruden den overalt i vore fjorde meget almindelige *Phakellia ventilabrum* (Johnst.) Bow., fandtes en del svampe tilhørende slægterne *Sycon*, *Risco*, *Ascandra* H., *Tethya* Lam., *Geodia* Lam., *Reniera* (*digitata*) Schm. og muligens endnu et par slægter. Særlig rig paa svampe var bakken udenfor Fyrholmen.

IV.

Storhaugen paa Karmøen.

Nyt Skibsfund fra Vikingetiden.

Af

A. Lorange.

Paa begge Sider af Karmsund er i Oldtiden opført mange grønklædte Gravhauge synbare for alle dem, der seiler forbi.

Stoltest kneisede Kongshaugen paa Brinken ved Avaldsnæs Kirke med Avaldsnæsbugten tæt under og med vid Udsigt over Leden baade mod Nord og Syd. Dens Muld er imidlertid nu spredt som Fyld paa Kirkegaarden, og kun en Del af Grundfladen lader sig fremdeles paavise udenfor den østre Side af Kirkegaardsmuren.

Et Stykke længer mod Nord paa et lidet Fjeldplateau omtrent 160 Meter fra Stranden, hvor Sundet er smalest, laa Storhaugen, der havde Ord for at være Karmøens mægtigste Oldtidsminde. Idet Opfyldingen eller Haugens Runding var ført nedenfor Fjeldets bratte Afsats mod Øst, saa den fra Søen af endog meget større og høiere ud, end den i Virkeligheden var. Dog var Tværmaalet ovenfor Stupet vel 40 Meter og Høiden omkring Midtpartiet mellem 5 og 6 Meter. I de sidste 50 Aar har der imidlertid jævnlig været smaagravet og hentet Blandingsmuld fra Haugen. Derved er naturligvis ledet Luft og skadelig Fugtighed ind i Haugens Indre.

Efterhaanden var paa denne Maade omtrent Halvdelen af Haugens Runding mod Nord bleven bortført. Under dette Arbeide var paatruffet Egebord og andre forarbejdede Træstykker, der uden videre var tagne til Indtægt for Eierens knappe Vedforraad. Vistnok var det for alle let at se, at disse Trærester var af et Fartøi, men dels fordi Gravningen foregik uden nogen antikvarisk Tanke, dels fordi der kunde gaa Aar imellem hver Gang Arbeidet bragte nye Stykker for Lyset, vakte disse Skibslevninger ingen Opmærksomhed før Høsten 1886, da Lærer Døsseland kom paa Aastedet og godhedsfuldt sendte mig Indberetning.

Under hans Ledelse blev strax foretaget nogle orienterende Undersøgelser for at skaffe nærmere Vished om Resternes Tilstand, Fartøiets Stilling o. s. v., og fandtes da ret ovenfor Kjølplanken først et Sæt Spillebrikker af Rav, dernæst et Sæt Spillebrikker af

farvet Glas, et ufuldstændigt skiveformet Stykke Vox, hvorpaa Rester af et punkteret Korsmærke og endelig en pæreformet vel tildannet Sænkesten til et Dybvandssnøre. I den ved samme Anledning udkjørte Muld fandt Eierens Hustru nogen Tid efter en oval Haandledsbøile af Guld, Vægt $43\frac{1}{2}$ Gram.

Ved min Ankomst blev først gravet i det gjenliggende Underlag af Haugens bortførte nordre Side. Den oprindelige Græsbakke var endnu kjendelig og helt dækket med Lyngtorv, ordnet saaledes at Oversiden vendte ned. Naar disse Torvstykker fjernedes, viste baade Græsset og Lyngen endnu friske Farver.

Den gjenstaaende Del af Haugen frembød et nogenlunde ret og rent Tværsnit fra Øst mod Vest.

Til Bygningsmateriale var anvendt væsentlig rødgul lerholdig Muld med mellemliggende uregelmæssige Lag af Torvmyr og Trækul. Myrtorven dannede udbredte flade Lag, medens Trækullene som oftest var lagte i Hob af indtil en Meters Høide med hurtigt aftagende Striber ned til Siderne.

Øverst var et Dække af ensartet Muld bevokset med kraftig Græstorv.

Tværs over Haugens Top gik fra N. mod S. en lang Forsenkning som efter en tidligere Gravning. Lagenes Stilling i Tværsnittet beviste imidlertid, at denne Forsenkning maatte have en anden Aarsag. Alle underliggende Lag viste nemlig samme Bue ned mod Bunden. Ved Gravning vilde de forskellige Jordarter kommet om hverandre, medens den her stedfundne Forrykkelse tydeligvis alene kunde skyldes og forklares ved en Indstyrtning af et oprindeligt Tomrum paa Haugens Bund.

I Linie med og ret under denne Forsenkning laa Resten af en 0.07 tyk Egetræs Kjel, der viste, at det haugsatte Fartøi havde været stillet i Retning N.—S. i en liden Dalsenkning, der fra Plateauet skraaner mod N. O. i en Bue mod Stranden og angiver den Vei, langs hvilken Dødsskibet maa være trukket op til sin hellige Plads.

I Haugens Tværsnit saaes to Stenmure hver omtrent en Meter høie og brede, begge parallelle med Kjølplanken og i lige Afstand fra denne, opførte af Kampesten og med Næverstykker paa det øverste Stenlag. Den indvendige Afstand mellem begge Mure var 6 Meter.

I den udgravede Del af Haugen var paa Bakken mellem disse Mure i indbyrdes regelmæssig Afstand paatruffet tre Par omtrent lige høie tildannede Hellestene, hvis Bestemmelse allerede af Grund-

eieren var opfattet saaledes, at de tydeligvis maatte have tjent til at afstøtte Fartøiet, efter at det var bragt op paa Haugens Tomt.

Andre Trærester end Kjølen var imidlertid ikke at se i Haugens Tværnsnit, derimod mange baandlignende Stumper af fladklemt tjæret Haartang, af samme Slags som baade i Thunebaaden og i Gokstadskibet er anvendt til Tætning mellem de klinkede Skibsbord.

Imidlertid kunde der efter de fremkomne Oplysninger og de bevarede Rester ingen Tvivl længer være om, at Storhaugen var opført over en »Begravelse i Skib«. Haugens usædvanlige Størrelse var desuden Bevis paa, at den her begravne maatte have været en mægtig, af sin Samtid hædret Mand, der ogsaa efter Døden var bestemt til at indtage en Høvdings Plads blandt Enherjernes Skarer.

Ved den fortsatte Gravning fandtes yderligere efterhaanden tre Par Støttestene, men forresten viste det sig, at Fugtigheden havde trængt saaledes ind i Haugen, at den lerholdige Muld var bleven til en seig klæbrig Masse, der forlængst havde tilintetgjort alle Begravelsens forkrænkkelige Minder. Kun i de mellemliggende Torvlag var der Anledning til at paatræffe Smaarester af Skib og Inventarium.

Efter at der var gravet omtrent fem Meter ind, det vil sige omtrent en Meter forbi Haugens Midtpunkt maalt fra N.—S. stødte man paa en mellem begge de to ligeløbende Stenmure opført Tværmur, der var noget bredere men af samme Høide som Sidemurene. Paa den anden Side af denne Tværmur fandtes en Del af Styrbords Side saavidt bevaret, at et større Stykke kunde optages bestaaende af Rælingsbord, to Planker og tre korte Bordstumper. Fig. 1. Indvendig sees to Topstykker af Knæer, der ovenfor Spanterne har støttet Skibssiderne og ovenfor disse Topstykker to korte Tværtrær, som har støttet Robordet og øverste Planke. Af Knæernes Topstykker ender nemlig det ene ved øverste og det andet ved næst øverste Planke. De ere fæstede ved Jernspiger men desuden ved en solid Bolt med ankerformet Klinkplade, der som et stærkt Tværbaand omslutter hele den afrundede Fremside. Lignende ankerformede store Klinknagler fandtes efter det brændte Skib i Haugen paa Møklebust, Eid, Nordfjord. Robordet hviler i en i øverste Plankes Overkant udarbejdet Fals. For øverste Planke er udarbejdet en lignende Fals i 2den Planke, der desuden har en fremstaaende List paa Indsidens Overkant og en fordybet List paa Ydersidens Underkant, der ved Klinknagler er fæstet til første Sidebord; først her til Sidebordenes Forbindelse begynder nemlig Anvendelsen af Klinknagler. I de to tykke Planker og i Robordet

sees kun udenfra inddrevne spigerformede Nagler se Tav. III Fig. 2. Af Spanterne er ingen Rester bevaret, ei heller af Bundbordene saameget, at Bundkonstruktionen kan sees. Men da der af Skibsbaaden er bevaret et Bordstykke med gjennemboret Klamp, se Tav. III, Fig. 3, er der vel al Grund til at antage, at samme Bygningsmaade ogsaa har været anvendt paa det større Fartøi, saaledes altsaa at ligesom paa Gokstadskibet, Bundbordene kun ved Baand af Fururødder har været fæstede til Spanterne. Hele Indsiden var dækket med et jævnt Lag af Mose, tydeligvis for at hindre, at Mulden skulde komme i direkte Berørelse med Træværket. Dette Brudstykke stod omtrent i sin naturlige Stilling, hvorefter synes at følge, at Fartøiet idetmindste i denne søndre Ende maa være bleven først udvendig støttet med Muld og siden fyldt.

I det bevarede Brudstykke af det øverste Bord er i cr. en Meters indbyrdes Afstand anbragt 3 ovale Aarehuller, se Fig. 1. Den øverste Del af en afbrudt Granaare stod tæt udenfor Skibssiden lodret i Torvjorden med Haandtaget ned. Et andet større Brudstykke fandtes paa Græsbakken under den bevarede Skibsside. Dette Stykke er velformet og fint afhøvlet, desuden mærkeligt derved, at der paa Slidningspunktet er indfældt to Lapper eller Udbedringer, den ene med rette, den anden med skraa Tværender, fæstede med Trænagler, men saa omhyggeligt indpassede, at man skal se nøie for at opdage Udbedringen. Et Stykke af en Aarelæg fandtes paa Bakken forsætlig afhugget i begge Ender.

Hele Stævnen var opfyldt med Rustdeig. Her maa meget Jern have været tilstede, blandt andet formodentlig et Anker, men alt var opløst til Ukjendelighed. Rustmassen strakte sig helt ned mod Bakken og henimod en stor rund Helle, der var oplagt paa nogle Kampestene strax østenfor Bagbords Side. Arbejderne ventede sig sikkert noget under denne Helle, men der fandtes kun graa aske-lignende Jord under og omkring. Ikke umuligt at Hellen har været benyttet under Haugens Opførelse til at stege Fladbrød paa. Mellem denne og Skibets søndre Ende, tildels tæt henimod Kjølen, laa forrevne Rester af en letbygget Skibsbaad, der ligesom det større Fartøi har været af Ek. Bordstykkerne er kun lidt over $\frac{1}{3}$ Tom. tykke, fint afhøvede, forbundne med smaa Klinknagler og har ved udhuggede Klamper, se Fig. 3, og Baand været fæstede til Spanterne. Langs Kanterne er indvendig og udvendig høvede Forsiringsbaand. Langs Overkanten af det øverste Bord løber indvendig en stærk List, der danner Esingen og hvori Keiperne har været indfældte. Ovenpaa disse vel bevarede men høist ufuldstændige

Baadrester var lagt en Landgangsplanke af Furu, se Tav. III, Fig. 8., cfr. Aarb. 86. 72. Paa Oversiden er udhugget aflang firkantede trugformede Fordybninger. De gjenstaaende Tværstykker maa være beregnede til Støtte for Foden. Paa Undersiden er ved den ene Ende en Hage eller Tværklods, tydeligvis til at hindre Landgangen fra at glide fra Rælingen.

Paa den gamle Græsbakke, dækket af Lyngtorv, fandtes under Gravningen forskellige til Fartøiet hørende mindre Inventarierstykker:

1. Et skovlformet Redskab af Furu, Tav. III, Fig. 4, Længden 0.62. Bladet er bredest 0.2 nær den afrundede Ende. I 0.15 Afstand fra Enden er i Bladet anbragt to store noget skraa Huller. Et mindre Hul nærmere Kanten er fyldt med en Træprop. Skaftet er rundt, men nu ufuldstændigt. Bestemmelsen usikker.
2. Redskab af Furu, Tav. III, Fig. 6. En paa Undersiden flad, paa Oversiden hvælvet Træplade, 0.28 bred, er i den ene Ende tildannet i Form af en togrenet Gaffel. Ovenfor Gaffelens Rod er i begge Sider anbragt en buet Indskjæring. Ovenfor disse aftager Bredden og synes at have dannet et kort tapformet Skaft. Nuværende Længde 0.85. Bestemmelsen usikker, cfr. Fig. 1 a og b, Tav. IV i »Gokstadskibet«.
3. Redskab af Eketræ, se Fig. 7, omhyggelig tildannet med firesidet Tværnit. Smalsiderne danner to noget ulige Buer, saaledes at Bredden tiltager mod den ene Ende, hvor den indre Bue ved en skarp Bøining nærmer sig den ydre Bue og med denne danner et Næb eller en buet Spids. Ved Næb-roden, hvor Redskabet altsaa har sin største Bredde, er anbragt et Hul, der paa den ene Side er omgivet med et op-høiet siksakforsiret Baand, hvis Yderkant ved en spidsvinklet Bøining er forbundet med en forsiret Linie langs Redskabets indre Langside. Foran dette Hul er udskåret et firetunget Knudeornament. Ogsaa langs ydre Bue er indskåret Forsi-ringslinier. Længden 0.8, største Bredde 0.065.
4. Et 1.8 langt Ekebord, 0.11 bredt, noget buet med to ind-skaarne Hak ved hver Ende og to paa Midten. Dette Stykke er kun tiløxet, ikke høvlet.
5. Redskab af Furu 0.95 lang, Ryggen eller den ene, tykkeste Langside danner en ret Linie, den anden er derimod saaledes tildannet, at den ene Ende danner et firesidet Skaft, medens

den anden danner et Blad med skraa Bredsider. Paa den ene Bredside nær Spidsen er indridset en sexoddet Stjerne.

6. Et Banketræ af Ek, se Fig. 5, ganske af samme Form som endnu benyttes ved Bankning af Vasketøi, fladt paa Oversiden, buet paa Undersiden og med et kort Haandtag.
7. Redskab i Form af en liden Aare, 1.05 langt med kort bredt Blad.
8. Kølleformet Redskab afhugget i begge Ender.
9. To Rundtrær, det ene nu 5 m. langt, det andet 3 m. med omtr. 0.13 Tværnit.
10. Tre stærkt profilerede Brudstykker af Ek med Forsiringslister, Bestemmelsen usikker.
11. Mange Stumper af Bastetoug af forskjellig Tykkelse. Strax søndenfor den omskrevne Tværmur laa en større Rulle, der saa aldeles frisk ud, men alligevel var ganske mør.

Paa Bakken under Fartøiets vestre Langside, strax nordenfor Tværmuren havde Tømmermænd tydeligvis haft sin Arbejdsplads. Her var hele den gamle Græsvold oversaaet med Træstykker, afhuggede Fliser og Næver. Alle Fliser var af Furu. Til det her udførte Tømmermandsarbejde har altsaa kun været benyttet Materialer af denne Træsart. Derimod laa blandt disse Fururester omtrent 2 Dusin Ekenagler med store Hoveder, Gjennemsnitslængde 0.3, en i et Stykke udhugget liden Trækлубbe foruden mange Stumper af Bastetoug. Paa denne Plads var alle Træstumper og Smaastykker saa uforandrede, at hver Hugflade endnu var skarp, og Farven saa frisk og hvid, som om Arbejdet netop var udført.

Rundt om i Haugen fandtes Rester af lodretstaaende Pæle af forskjellig Længde, tilspidsede i den nedre Ende, altsaa vistnok Mærkepæle, benyttede under Haugens Opførelse. Nogen Regelmæssighed i deres indbyrdes Afstand kunde imidlertid ikke bemærkes.

Sammenfattes de Iagttagelser, hvortil Udgravningen gav Anledning, viser det sig, at der i Haugen har været indsat et Fartøi med omtrent 20 m. Kjøllængde. Da der ingensomhelst Spor var af de for Masten sædvanlige, cfr. Gokstadskibet og Thunebaaden, anbragte kraftige Forstøtninger, og da Aarehullerne var anbragte øverst paa Siderne, i et Bord ovenfor de øverste to stærke Rælingsplanker (medens de i Gokstadskibet ere anbragte i 3die Bord), er det vistnok rimeligt at antage, at Fartøiet har været en stor og lav Robaad, ikke beregnet paa Mast og Seilads. Aarb. 1886. 80.

Efterat Fartøiet er bleven ført op fra Stranden til den dalfor-

mede Forsænkning i det for Gravhaugen bestemte Fjeldplateau og der afstivet med sex Par Støttestene, har man i eller over Fartøiet paa den for Skibsteltet sædvanlige Plads opført en teltlignende Bygning af Furu. For at Spærrene ikke skulde sprænge Skibets Sider, har Stokkenes Ender været førte forbi Rælingen og støttede mod to i den Hensigt opførte Grundmure. Da den indbyrdes Afstand mellem disse Mure var 6 Meter, kan Fartøiets Bredde paa Midten antages at have været omtr. 5 Meter. Den tværsover Fartøiet gaaende Stenmur har tydeligvis været Grundlag for Gavl-væggen mod Syd. Saaledes som disse Grundmure nu viste sig, havde de ganske Form som de langs Vestlandet ofte forekommende Fundamenter for Oldtidens Skibsnøst, men efter al Rimelighed har der ogsaa i den forlængst bortgravede Del af Haugen været en tilsvarende Tværmur med Gavlæg mod Nord.

Inde i Skibet under denne Træbygning har saa Begravelsen været indrettet. Sandsynligvis har den døde havt Plads enten i liggende eller siddende Stilling nær søndre Tværmur, hvis Overkant har tjent som et Slags Hylde i Gravkammeret. Paa denne fandtes nemlig henlagt: 2 Sværd og Spyd, forskellige Smederedskaber: 2 Tænger og 2 File, 5 firesidede Hvæssestene, hvoraf den største er 0.6 lang, en liden fin Brynsten af chokoladefarvet Skifer, 2 Haandkværnstene af grovkornet Granit, en liden Æske hvori en Bronce- ring og skarpt Aftryk af en stor Fuglefjær, Fyrstaal og Flint m. m. Ved Foden af Muren var stillet en Jerngryde med rundt overbrettet Rand — men alt sørgelig forrustet og tildels knust. Her var det ogsaa, kun noget længer mod Nord, at de foran nævnte 2 Sæt smukke Spillebrikker, Fiskestenen, Voxskiven og Guldbøilen m. m. blev fundne. Ved den tidligere Gravning var her ogsaa paatruffet forskellige Jernsager, af hvilke imidlertid kun er bevaret Skaftholderen af et Spyd og et forrustet men tydeligt Brudstykke af et med Pile fyldt rundt Kogger. Koggerets Tværnit er 0.08 og Pilespidsernes Antal har vistnok været 2 Tylvter.

Saaledes som de paa Arbejdspladsen gjenliggende Fliser og Spaan udviser, har denne teltformede Overbygning været af Furu med Næver i Overflod til Tætning og Træværkets Beskyttelse.

Først efter at denne Træbygning var færdig, kan Opførelsen af selve Haugen være begyndt. Paa de søndenfor Tværmuren fundne bevarede Rester af Skibsbord bemærkedes, som foran nævnt, et tyndt men nøiagtigt dækkende Lag af Mose. Dette beviser, at i begge Ender maa Skibet være bleven fyldt med Jord, medens der under det dækkende Tag skulde være en aaben Gravhvælving, i

Hovedsagen svarende til det i Gokstadskibet opførte Gravkammer. I Gisle Surssøns Saga berettes, at da Thorgrim Thorstensen var dræbt og skulde hauglægges, lagde man ham i et Skib og opførte Haug efter gammel Skik. Men da man skulde »lukke Haugen« gik Gisle frem, tog en stor Sten, kastede den ind i Skibet »saa at hver Planke var nær ved at briste« og sagde o. s. v.

Denne Beretning forudsætter tydeligvis en Overbygning, hvorved Skibet stod delvis frit i Haugen, thi hvorledes skulde den af Gisle indkastede Sten ellers kunne have frembragt den beskrevne Virkning?

Det kan heller ikke være Tvivl om, at den til Haugen anvendte Jordart paa Grund af sin lerholdige Beskaffenhed har været med Flid valgt i den Hensigt at bevare Skib og Grav. De store Masser af Trækul kan vistnok antages at have havt samme praktiske Bestemmelse, ligesom der i hver Myr kan hentes Beviser paa Torvjordens Evne til at bevare Træ.

Men uheldigvis, de tagne Forholdsregler har ikke svaret til Forventningerne. Ligesom Mulden i Gokstadhaugen ovenfor Blaa-leren havde bragt Dødsskibets Stavnspidser til sporeløst at forsvinde og i Thunehaugen fortæret hele Fartøiets Overdel, saaledes har den rødgyldne Muld i Storhaugen trods sin Lerholdighed tydeligvis efterhaanden virket ødelæggende paa Skib og Træværk. Saaledes som Jordlagenes Stilling og buformede Forsækning langs Haugens Midtlinie over det indsatte Skib tydelig viste, maa Gravkammerets Tag forholdsvis snart være styrtet ind. Derved er naturligvis ikke alene Fartøiet blevet delvis sprængt og Begravelsen forstyrret, men Opløsningen af alle forkrænkkelige Rester i og udenfor Graven i væsentlig Grad befordret. Paa den Maade kan det forklares, at der hverken paa Gravkammerets Plads bemærkedes Skeletræster eller udenfor i Haugen Rester af offrede Dyr. Kun en tilfældigen bevaret Hestekjæve, der laa tæt op under det største Skibsstykke, er Bevis paa, at offrede Dyr ikke har manglet.

Sin største archeologiske Betydning har Fundet derved, at det er den første Haugsætning i Skib, som hidtil er iagttaget i hele det vestenfjeldske Norge. Haugen var vel saa stor som paa Gokstad. Ogsaa Udstyret og Gravskikken synes at have været meget overensstemmende, beregnet paa at sikre Høvdingen en hædrende Reise over Havet til de dødes Land, til Enherjernes ventende Skarer.

Ligbrand har i Regelen fortæret alt Vikingetidens Gravgods af Træ. De i Storhaugen fundne Rester er forsaavidt sjældne Old-

sager, tilsammen danner de ogsaa en ganske righoldig og oplysende Samling af Træarbeide fra Vikingetiden, der har saa meget større Betydning, som det Slags Gjenstande hidtil ganske har manglet i Museet. Sammenlignet med Gokstadskibet er det hele imidlertid kun Stumper og Stykker, hvoraf mange først kan forstaaes og forklares ved Belysning af hint andet mærkværdige Oldtidsminde. Saaledes f. Ex. angaaende de ved Gravfesten offrede Dyr. I Gokstadhaugen havde baade Heste, Hunde og Fjærkræ faaet Plads. I Storhaugen var derimod alle Skeletrester opsmuldrede og kun den foran nævnte tilfældig bevarede Hestekjæve med isiddende Tænder, der fandtes tæt op under det bedst bevarede Stykke af Fartøiet, er tilbage, som Bevis for at samme karakteristiske Gravskik ogsaa her har været i Anvendelse.

Af det i Haugen fundne Gravgoods giver Jernsagerne desværre kun liden Anledning til nærmere Beskrivelse; de er alle stærkt medtagne og ødelagte af Rust. Paa flere Steder og især i Fartøiets søndre Stævn var Rustmassen saa betydelig, at den forudsætter større opløste Gjenstande, som f. Ex. Anker og lignende. At netop de større Gjenstande viste sig mest medtagne, forklares naturligt derved, at de har været af urent Jern og forholdsvis løst sammenhamrede. Af de to Sværd har det ene været tveægget med kort ret Indrehjalt, det andet enegget uden at Haandtagets Form kan sees. Derimod er et ovalt langt Træhaandtag til en Follekniv helt tilstede dækket af en Rustskorpe. Forholdsvis bedst vedligeholdt er det bevarede Tværstykke af Pilekoggeret. Pilespidserne har været af ulige Størrelse, bladformede med Undtagelse af en, der har været treegget. At Antallet i Koggeret svarer til de to Tylvter Pile, som ifølge de gamle Ledingslove skulde svares til hver Tofte paa Ledingsskibet, er vel en Tilfældighed, men synes i Forbindelse med nævnte Regel at godtgjøre, at 24 Pile var det for hver Bue sædvanlige og passende Forraad.

Af de sammen med Vaabnene fundne firsidede Hvæssestene er den længste 0.6 lang og en kun ubetydelig kortere. Saafremt de har været benyttede til at skjærpe Eggen paa Sværd og Spydspidse, hvilket jo synes rimeligt, maa de have været førte paa samme Maade som de lange Hvæssegreier, hvormed man nutildags skjærper Ljaaer, altsaa til at stryge langs Eggen vexelvis en Gang paa hver Side. Det lille Skiferbryne er fint og glat, firsidet, lidt aftagende mod begge Ender og med Remhul i Toppen. Gryden, af sammenklinkede Jernplader med forstærket ombøiet Rand, har ikke været stor, omtrent kun 0.35 i Tværmaal. Overraskende var

det at finde en Kværn blandt Skibsinventariet. Den bestaar af to ligestore Stene med Axelhul og ligner ganske flere andre haugfundne; det synes altsaa som om »de tapre Krigere« selv paa Reise har maattet male Kornet til sin Grød eller Velling.

Af Smedredskaberne kan gjenkjendes mindst to Tænger, en grov og en finere Fil.

Uforandrede og saa godt som ubeskadigede er de to Sæt med Spillebrikker. Det ene af Rav indeholder tyve Brikker og kan vistnok ansees som fuldstændigt. Brikkerne er dreiede, flere med en fordybet Ring paa Underfladen. De afviger noget indbyrdes i Størrelse og Høide, men Tværmaalet er omtr. 0.025. Ogsaa Farven er noget forskjellig, dog ikke saaledes, at den kan have tjent som Skillemærker mellem dem. Nogle er ensartet rødlig, andre gulagtige, atter andre af gul og rød flammet Masse. Af det andet Sæt er tilstede:

12 kegleformede af blaåt mat Glas, alle med et dybt Hul paa Undersiden, der er omtr. 0.02 i Tværmaal.

4 af samme Form men lidt høiere af voxgult Glas med Topstykke af rødbrun uigjennemsigtig Glasmasse.

1 af mørk blaåt, hvidflammet Glas, større end de andre og udmærket fremfor dem ved at have rødbrun Top med gul Spids.

Disse Glasbrikker passer tydeligvis til det saakaldte Hneftafl, hvor en, den saakaldte hnefi, blev angrebet og forsvaret af de andre Brikker: »de mørke væрге, de lyse angribe Drotten.«

Forresten kjender man ikke Reglerne for dette Spil, ligesaa lidt som for det andet Slags, der hyppig nævnes, det saakaldte Hnottafl, hvortil sandsynligvis Ravbrikkerne har været bestemte. Ved dette Spil synes den fornemste Brikke at have havt Terningsform: »hvad er det for et Dyr, som dræber Fæ, er gjordet med Jern og har otte Horn men intet Hoved? huni (Bjørnebinnen) i Hnottafl.« En Terning har otte Hjørner. I en Kleberstensskaal funden ved et Skelet i en Haug paa Thjødø i Nordland laa 10 Brikker og en langagtig Terning af Ben. Urda I, 184.

Tafl spilledes paa Bret (Taflbord). Hos Haugboen i Gokstadskibet var indsat baade Bret og Brikker, men de som først brød Haugen levnede kun én Brikke, der er af Horn og af Form som Ravbrikkerne (se Fig. 6, a, b, Tav. IX i »Gokstadskibet.«)

Glasbrikker kjendes neppe fra mere end et tidligere Fund her i Landet, nemlig fra Hegge ved Stenkjær. (Se Aarsb. 69 S. 10.) Naar de ikke var i Brug, opbevaredes Brikkerne sædvanligvis i en Pung: »fredelige i

Posen men trættekjære paa Brettet.« Tavlspil var i Vikingetiden meget yndet, og som Fundene viser, meget udbredt. De Huller, som ofte sees anbragte paa Brikkernes Underflade ere tydeligvis beregnede paa smaa Tapper i Brettet, hvorved Brikkerne fik den nødvendige Stødighed, saaledes at det blev muligt at spille ogsaa ombord, naar Tiden faldt lang. Allerede i Völuspaa omtales Tavlspil som en af Gudernes Forlystelser og naar efter Ragnarök en ny Jord og nye Guder stiger frem, gjenfindes Valhals gamle gyldne Bretspil som Tegn paa, at den gamle lykkebringende Fred er kommen tilbage.

I Sagaerne kan man høre Høvdinger rose sig af at være flinke Spillere, og i Harald Haarfagres Tun sidder hans Hird og »leger med Huner«.

At kaste med Terninger om Gevinst blev tilsidst paa Island straffet med Fredløshed og Kongespeilet, der hævder strænge moralske Grundsætninger kalder Terningspil om Penge uværdigt for en dannet Mand.

I Forbindelse med Brikkerne eller i alle Fald tæt ved dem optoges

- 1) en tyk skiveformet Perle af mørkt, uigjennemsigtigt Glas; paa Oversiden er indlagt en firdobbelt Spiral af grønblaa Farve, rundt Midten gaar to gule Siksakbaand, afbrudte paa to Steder ved en rød og en blaa oval Draabe. Under dette Midtbaand er to parallelle gule Linier. Tværmaal 0.027.
- 2) Mosaikperle med skarp Midtrand. De indlagte Ornament er lige paa Over- og Undersiden, fremstiller en hvid Draabe omgivet med uregelmæssige Ringe af rød og gul Farve. Tværmaal 0.025.
- 3) En flad Perle af klart gulbrunt Glas, med et bølgeformet gult Baand rundt Midten. Tværmaal 0.021.
- 4) Skiveformet Perle af rød blank uigjennemsigtig Glasmasse. Tværmaal 0.02.

Et andet Minde om Vikingernes Tidsfordriv i ledige Timer er den omhyggeligt forarbejdede Sænkesten for et Dybvandssnøre, der ogsaa fandtes indenfor det formodede Gravkammers Grændser. Den er af Vægsten, ægformet men noget flad og med en dyb Fure for Snoren rundt hele Kanten. Desuden gaar et Hul igjennem Stenen paa Midten fra Fure til Fure. Længden er 0.11. Den kan antages benyttet paa Havfiske efter Stortorsk og Kveite. Men intet Spor af de ellers i norske Vikingegrave saa almindelige Messingspænder, Rembeslag eller lignende Smaating! Jordens klæbrige

Beskaffenhed vanskeliggjorde naturligvis i høi Grad Opdagelsen af alle mindre Gjenstande. Hvert Spadtag dannede en firesidet Klump, og i hver saadan kunde forvist ligge skjult mange rare Ting. Selvdens Omstændighed, at Mulden i Regelen blev lempet tre Gange, forbedrede ikke synderlig Forholdet. Utvivlsomt er derfor mange Smaating gaaet tabt, men Jordmassens Beskaffenhed forklarer alligevel ikke fuldt ud det paafaldende i, at der ikke blev paatruffet mindste Rest af dette Slags Gravgoods, der pleier at udmærke de norske Fund, og hvorpaa Gokstadskibet var saa rigt trods den allerede engang foretagne Plyndring.

Haandledsbøilen fandtes i den fra Gravkammerets Plads udkjørte Muld. Rigtigheden heraf bestyrkes ved, at der paa samme lille Agerflæk ogsaa er fundet en Ravbrikke og den ene Mosaikperle. Bøilen er stærkt oval 0.07 og 0.045 i indvendigt Tværmaal. Undersiden er en glat Ten, der jævnt tiltager i Tykkelse mod Enderne, der mødes midt paa Oversiden. Indsiden er glat men med tydelige Mærker efter Hammerens Slag. Udsiden er derimod prydet med dybt indstemplede Halvmaanefigurer, paa hvis Bundflader er tre ophøiede Guldperler og som indbyrdes ere saaledes ordnede, at de danner et Slags Kjædemønster, ligner altsaa adskilligt N. O. 719, men Ornamenterne er ulige kraftigere næsten som paa N. O. 721. Ved hver Ende er et perlet Træbaand.

Dengang Egil Skallagrimsson havde mistet sin Broder Thorolf i et Slag i Nordengland, lod Egil Liget lægge i Graven paaklædt og med Vaaben. Derpaa stak han en Guldring paa Broderens Haand, tog Afsked, lod lægge Stene omkring og Jord over. Sigurd Ring sparede heller ikke efter Sagnet paa Offerguld ved Harald Hildetands Gravfest, ligesom Odin hædrede Balder ved at ofre sin Armrings paa Baalet. Men ellers er i Vikingetidens Grave Gjenstande af ægte Metal de største Sjeldenheder. Fingerringe forekommer næsten ikke, og den her fundne Armbøile er den første i sit Slags, som hidtil er paatruffet i nogen norsk Vikingegrav. Denne Værdigjenstand synes derfor at kunne tolkes som et Bevis paa Rigdom hos den, der forestod Gravfesten og god Villie ligeoverfor den hauglagte Høvding, der altsaa ogsaa efter Døden skulde have Anledning til at »bryde Ringe« og »uddele Guld.«

Hvilken Bestemmelse den i Graven fundne Voxplade kan have havt, er ikke godt at sige, idet den er afsmuldret paa alle Kanter, saaledes at den nu danner en oval Skive, der har stor Lighed med en flad Østersskal, 0.08 lang og 0.055 bred. Paa Pladens ene Side sees imidlertid tydelige Mærker efter en »perlet«, af smaa runde

Forbybninger dannet Korsfigur. Stammen gaar tværs over hele Pladen og synes at være helt tilstede ligesom den ene Korsarm og en Del af den anden. Derimod mangler hele Korsets Topstykke. Figuren kan efter de bevarede Rester antages at have været 0.07 høj og 0.04 bred over Armene, men om den rettest bør tydes som et Ornament eller som »det kristne Symbol i den hedenske Grav«, ligesom det perlede Kors i Thyra's Høj (se Kongehøjene i Jellinge Fig. 2. Tav. XIII) maa det være fremtidige Fund og lagttagelser forbeholdt at afgjøre. Desværre kjender man nemlig intet til, for hvem Storhaugen er opført. Ifølge Sagnet var det imidlertid netop her og paa denne Side af Karmsundet, at Haakon den Gode havde Anledning til første Gang at værges det samlede norske Riges nationale Selvstændighed mod udenlandsk Fiendehær. Vistnok var det Haakons egne Brodersønner, der ledede Angrebet, men Udrustningen var skeet ved Danekongens Hjælp og for at tjene hans Planer.

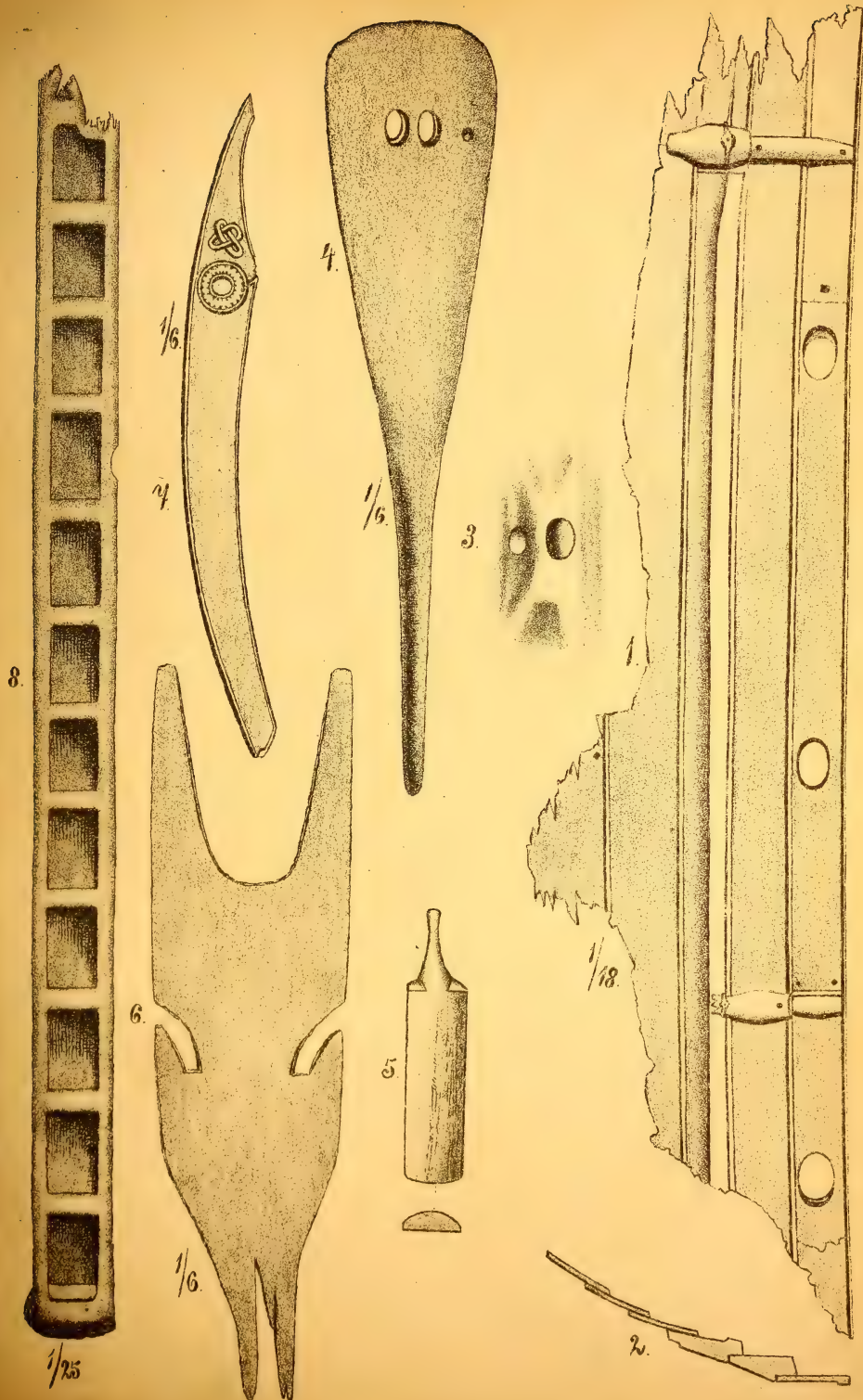
I dette Slag »blev Striden meget haard, thi begge Parter havde en stor Hær. Kong Haakon søgte ivrig frem og mødte Guthorm Eriksson, kjæmpede med ham og nedlagde ham med egen Haand.«

Aaret efter kom de andre Brødre igjen, men havde samme Uheld paa Rastarkalv paa Nordmøre, og Snorre fortæller, at da Kampen var endt, lod Kongen trække op paa Land nogle af Eriksønnernes Skibe, lod Egil Ullsærk og andre faldne Venner faa Plads i disse, opførte derpaa hædrende Gravhauger over Døds-skibene og lod høie Bautastene pryde Egil Ullsærks Grav. Denne Beretning giver adskillig Sandsynlighed for, at samme Gravskik ogsaa kan have været anvendt efter Seieren ved Karmsund det foregaaende Aar. At Storhaugen omsluttede den eneste hidtil langs hele Vestkysten paatrufne Haugsætning i Skib synes at vise, at en særegen Anledning og en stærk Villie har været bestemmende. Stedet passer saa nøie, som man ved den Tids Sagaberetninger kan forlange. Det kristne Korsmærke paa Voxtavlen i det for Valhallafærden udrustede Dødsskib er mærkelige Illustrationer til den skarpe Brydning mellem den gamle og den nye Lære, til den intense Overgangskamp mellem Hedenskab og Kristendom, der netop er betegnende for Haakon den Godes Regjeringstid.

Mellem Haakon og Erikssønnerne var der neppe noget personligt Uvenskab. Det var som Rigets og Kronens Forsvarer, at Haakon kom til at blive sin Brodersøns Banemand. Det synes derfor ikke at være en altfor dristig Formodning eller ganske uden Sandsynlighed, at Haakon efter Seieren ved Karmsund har ladet

anstille en ligesaa hædrende Gravfest som efter Seieren paa Rastarkalv, og at vi altsaa i Storhaugens nyopdagede Skibsbegravelse kan have gjenfundet Kongssønnen Guthorm Erikssøns Gravminde, saaledes som dette omtr. Aar 953 blev indrettet af hans seiersæle Farbroder.

Under disse Omstændigheder og i Henhold til Snorres bestemte Udtalelse om, at paa Rastarkalv var det et Par af de fra Fienden erobrede Fartøier, som Kongen lod haugsætte, skulde ogsaa det i Storhaugen anbragte Dødsskib nærmest kunne antages for at være, ikke et norsk Vikingskib, men et af de Fartøier, som havde bragt Gunhildsønnernes Hær fra Danmark, og som ved Danehærens Flugt var kommet i Kong Haakons Besiddelse.



V.

Oversigt

over

de i Norge optrædende, økonomisk vigtige
plantesygdomme.

(Indberetning om en sommeren 1887 foretagen botanisk reise.)

Af

dr. J. Brunchorst.

Mens i de fleste andre lande plantesygdommene, og særlig de paa landbrugsveksterne og skovtræerne optrædende, i lang tid har været gjenstand for indgaaende studier baade fra jordbrugernes, forstmændenes og botanikernes side, har denne praktisk vigtige del af botaniken her hos os kun i yderst ringe grad været gjenstand for opmærksomhed. Deraf kommer det vel ogsaa, at der fra mænd, som gjør fordring paa fagkundskab, har kunnet fremkomme udtalelser, der gaar i den retning, at plantesygdommene — maaske med undtagelse af potetessoppen — hos os er uden økonomisk betydning. Man har ikke lagt merke til sygdommene og derfor gjerne indbildt sig, at de ikke eksisterede.

Det er derfor umuligt af den foreliggende litteratur at danne sig noget billede af, hvilke plantesygdomme det er, som hos os optræder, og hvilke af disse, som har nogen økonomisk betydning. Landbrugslitteraturen, forstlitteraturen og den botaniske litteratur — alle er de lige fattige paa oplysninger i denne henseende. Den af insekter foraarsagede skade paa nytteveksterne har i nogen grad været undersøgt baade af zoologer og af forstmænd; de af vegetabiliske parasiter, snyltende soppe, bevirkede sygdomme derimod — forsaavidt kulturplanterne angaar — har man aldrig ofret syn-derlig opmærksomhed, hverken i praktisk eller videnskabelig retning. Og dog er det netop disse sygdomme, man i andre lande har fundet at være de vigtigste.

Det var tydeligt, at her var et hul at udfylde, og jeg søgte derfor for 1887 et stipendium af det Rathkeske legat, forat sættes istand til at foretage undersøgelser over de hos os forekommende plantesygdomme, særlig de af soppe foraarsagede.

Det endelige maal for undersøgelserne over kulturplanternes sygdomme er selvfølgelig at finde midler til bekjæmpelse af sygdommene. Henimod dette maal har der ivrig været arbeidet af udenlandske forskere og tildels med held. Mod enkelte sygdomme, f. eks. branden hos kornsorterne og melduggen, har man fundet

sikkert virkende midler; ligeoverfor andre sygdomme har man ialfald kunnet angive præventive midler til indskrænkning af den skade, de anretter. Før man her hos os kunde begynde at arbeide planmæssigt i denne retning, var det imidlertid nødvendigt at faa bragt nogenlunde paa det rene, hvilke sygdomme det er, som for vort lands vedkommende har praktisk betydning. Det stipendium, som det akademiske kollegium bevilgede mig for 1887, bestemte jeg mig derfor til at anvende til en reise gennem de skovrigeste og bedst opdyrkede egne af vort land, forat faa dette bragt paa det rene. Senere haabede jeg at faa anledning til at gjøre mere indgaaende undersøgelser og forsøg over de sygdomme, som viste sig at være af praktisk betydning.

Udgangspunktet for reisen var Trondhjem, hvor jeg havde haabet ved landbrugsudstillingen at faa anledning til at se en samling af plantesygdomme fra forskellige egne af landet. Dette haab slog fuldstændig feil: afdelingen »plantesygdomme« eksisterede kun i programmet, til yderligere bevis for, hvor fuldstændig sovende interessen for dette felt har været. Derfra tog jeg til Ørkedalen, i hvis laveste del jeg opholdt mig i nogen tid forat studere de første udviklingsstadier af enkelte mindre kjendte sygdomme. Derfra reiste jeg gennem Ørkedalen, Meldalen, Rennebo og Opdal over Dovre ned gennem Foldalen til Lilleelvdal, idet jeg overalt, hvor jordbruget havde noget større omfang, stansede en eller to dage. Med lignende ophold paa de hensigtsmæssigste steder fortsattes reisen fra Lilleelvdalen nedover hele Østerdalen til Hamar, idet jeg der særlig havde opmærksomheden henvendt paa de i skoven optrædende sygdomme, der tildels var af den allerstørste økonomiske betydning. Paa Hamar opholdt jeg mig i længere tid, idet jeg derfra gjorde længere og kortere ture til forskellige dele af Hedemarken og egnen paa den vestre side af Mjøsen. Overalt her var det væsentlig kornsorternes sygdomme, der kom i betragtning; desværre havde hele forsommeren været rent usædvanlig tør, saa sygdommene — særlig de af sop forarsagede — var forholdsvis lidet udbredte og aaret altsaa temmelig ugunstigt for mine undersøgelser, hvad jeg dog, da reiseplanen lagdes, ikke havde kunnet forudse. Det samme var tilfældet omkring Kristiania og i Smaalenene, til hvilket sidste sted jeg kun fik gjort en kortere tur, da høsten allerede var saa langt fremskredet, at kornet paa de fleste steder var skaaret og tildels kommet i hus.

Resultatet af de herunder gjorde iagttagelser sammen med endel iagttagelser paa vestlandet i 1888 er i det følgende kort

fremstillet, forsaavidt angaar nytteplanternes økonomisk vigtige sygdomme, særlig de af soppe bevirkede. Rent sporadisk optrædende sygdomme, uden praktisk betydning, har jeg kun undtagelsesvis taget med, ligesom jeg ganske har undladt at omtale de paa vildtvoksende planter optrædende soppe, der muligens i et andet arbeide vil blive gjort til gjenstand for behandling.

Sygdommenes udseende og kjendetegn er kun undtagelsesvis taget med, da denne del af sagen er udførligt behandlet i en 1887 udgiven bog, »De vigtigste plantesygdomme«¹⁾, til hvilken jeg har henvist, og til hvilken de efterfølgende sider kan tjene som et supplement. Nogen absolut fuldstændighed kan selvfølgelig denne oversigt ikke gjøre fordring paa; bl. a. er ingen af de for de kunstige træplantninger vigtige sygdomme medtagne. Disse, der allerede ved foreløbige undersøgelser har vist sig at være af vital betydning for plantningernes trivsel, vil i næste bind af museets aarsberetning blive gjort til gjenstand for behandling, saafremt jeg fremdeles sættes istand til at fortsætte undersøgelserne paa dette felt.

¹⁾ Bergen, Ed. B. Giertsens forlag.

Landbrugsvekster.

Byg, Rug og Havre.

Byg var vistnok overalt i den bereiste del af landet den i størst udstrækning dyrkede kornsort.

Den sygdom, som for byggets vedkommende spiller den allerstørste rolle baade paa grund af dens store geografiske udbredelse og paa grund af den skade, den gjør i ageren, er den, som betegnes med de forskjellige navne, støvbrand, kulaks, sotaks, sotbrand, og som foraarsages af snyltesoppen *ustilago segetum*.¹⁾

Der er knapt en eneste ager, som er fri for hjemsøgelse af denne sygdom i større eller mindre grad, og ofte ødelægges sygdommen op til ca. 10 pCt. af aksene i ageren, saa tabet i høstmængde undertiden er særdeles betydeligt. Som regel turde dette tab dog kun beløbe sig til mellem 1 og 2 pCt., i hvilket tilfælde den direkte skade vel er nok saa følelig, men dog langt overtræffes af det indirekte tab, sygdommen bevirker ved at forurense kornet.

I udenlandske bøger om plantesygdomme meddeles i regelen, at støvbranden er en lidet farlig sygdom, idet den ikke forurenser kornet. Det sorte støv (sporepulveret), der indtager kornets plads, skal sidde saa løst, at det af vind og regn for størstedelen fjernes allerede før indhøstningen og saaledes kun i forholdsvis ringe mængde kommer i det tærskede korn. Dette er desværre ikke tilfældet her hos os, ialfald ikke som almindelig regel. Den af kornets skal gjenstaaende hvide hinde, indenfor hvilken det sorte sporepulver danner sig, er tværtimod i regelen saapas resistent, at den, saalænge kornet staar paa ageren, modstaar regnets og vindens paavirkning. De med sporepulver fyldte aks høstes saa med det andet korn, kommer med dette i tærskemaskinen, hvor hinden ødelægges og

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 87.

sporepulveret ofte i saa høi grad forurenses kornet, at det deraf lavede mel faar en graaagtig, smudsig farve.

Heldigvis har man ligeoverfor denne sygdom et udmerket forebyggelsesmiddel i de forskjellige beitsningsmetoder, af hvilke særlig den med kobbervitriol kan anbefales som praktisk brugbar.¹⁾ Ogsaa hos os synes denne beitsning at vinde større og større udbredelse, hvad den ogsaa i høi grad fortjener. Men endnu anvendes dog midlet i altfor liden udstrækning, og der bør arbeides hen til at gjøre metoden mere kjendt, end den for tiden er.

En anden overordentlig udbredt sygdom paa bygget foraarsages af en endnu lidet kjendt sop, som af Eriksson er givet navnet *kelminthosporium graminicum* (Rabbe) Eriksson, men kun er lidet forskjellig fra den paa andre græs- og kornsorter optrædende *seolcotrichum graminis*. Fuckel.²⁾

Sygdommen optræder i to noget forskellige former, af hvilke, ialfald iaar, kun den ene syntes at optræde synderlig skadeligt; maaske er disse sygdomsformer foraarsagede af hver sin forskellige sop, men med det ringe kjendskab, vi for tiden har til alle herhenhørende soppe, er det ugjærligt at drage nogen sikker grænse mellem dem, og ligesaa lidt turde det med bestemthed lade sig afgjøre, om denne sop er forskjellig fra den paa visnede plantester yderst almindelige *cladosporium*.

I sin mere skadelige form begynder sygdommen at vise sig temmelig tidligt, før akset endnu har skudt frem, idet bladene faar gule affarvede længdestriber, der ofte indtager hele bladets længde og ofte flyder sammen paa større eller mindre strækninger. Paa disse affarvede partier fremkommer der senere et ganske fint, brunligt, sodagtigt overdrag.

Vinder de affarvede partier tilstrækkelig udbredelse, saa visner tilslut de angrebne blade ganske, og hemsøges alle straaets blade af sygdommen, saa varer det ikke længe, før akset, paa grund af stanset ernæring, fuldstændig tørker ind. De syge planter er da, foruden ved sine visnede brune eller gulstribede blade let kjendelige ved modsætningen mellem deres indtørkede skrumpede aks og

¹⁾ Anf. st. p. 90.

²⁾ Sygdommen er kortelig nævnt i »Plantesygdomme» p. 173; den omtales udførligt i Eriksson: »Bidrag til kännedomen om de adlade væksters sjukdomer«, hvor der ogsaa findes afbildninger af soppen.

de sunde planters svulmende, friskt grønne. Dog er det selvfølgelig ikke alle angrebne planter, hvis aks visner, men kun de, hvor en større del af blads substansen forholdsvis tidligt i vegetationsperioden blir ødelagt.

Allerede i de tidligst optrædende, rent gule, striber paa bladene findes der soptraade, som er temmelig tykke, farveløse og forsynede med tværvægge. Dette sopmycel findes allerede ganske tidligt, mens bladets cellevæv endnu er temmelig friskt, saa der kan ikke være tvil om, at det er dette, som er den virkelige aarsag til visningen. Senere, og gjerne først naar blads substansen er dræbt og gulnet, sender soptraadene grene ud gennem overhuden og danner udenpaa bladene frugtgrene (konidiebærende grene), der gjerne er løgformigt opsvulmede ved grunden, mere eller mindre rigeligt afdelte ved tværvægge, ofte uregelmæssigt bugtede og vredne, samt brunfarvede. Frugtgrenene staar ofte sammen i bundter og er temmelig tykke, saa de ogsaa med ubevæbnet øie er synlige paa bladene som det allerede nævnt brunsorte sodagtige overdrag eller som mere adskilte sorte prikker. Paa frugtgrenene dannes der store, langstrakte, sammensatte sporer, bestaaende af op til 5 enkelte celler. Disse spirer let og tjener til sygdommens udbredelse. Efter al rimelighed formaar de ogsaa at overvintrere, saa det er fra dem, den oprindelige smitte om vaaren udgaar. Soppen vedbliver at leve efterat bladet, den vokser paa, er fuldstændig visnet, og lever foruden paa levende plantesubstans — parasitisk — ogsaa paa visnede plantedele — saprofytisk. Visne straa og blade, gjenstaaende stubber etc. er derfor efter al rimelighed overvintningsstederne for soppen og arnestederne for smitte med sygdommen. Dog udkræves der videre undersøgelser før disse forhold kan ansees fuldstændig bragt paa det rene.

Den her beskrevne form for sygdommen var særlig i Ørkedalen, Meldalen, Rennebo og Opdal meget udbredt og anrettede betydelig skade, idet ofte flere procent af planterne i ageren var angrebne og totalt visnede, før akset modnedes.

I Østerdalen og paa Hedemarken optraadte den samme sop(?) paa en noget forskjellig og meget mindre skadelig maade, idet bladene ikke affarvedes og gulfed i større længdestriber, men flekvis. Der optraadte paa de ellers friske blade mere eller mindre mørkt brune til næsten sorte flekker, som dels var store langstrakte og stod stribet langs hele bladet, men med temmelig store friske mellemrum, dels ganske smaa rundagtige og mere uregelmæssigt fordelte.

Planten skades ikke i nogen merkelig grad af disse flekker, i hvilke der findes et lignende sopmycel som ved den anden sygdomsform, og paa hvilke lignende frugtgrene som de før beskrevne fremkommer. Dog er paa de mørke flekker konidiebærerne mindre talrige end paa de over større strækninger affarvede, visne blade og har en lidt forskjellig form, der dog ikke er saa afvigende, at jeg finder nogen grund til at anse soppen for en forskjellig art.

Skadeligere turde denne sygdomsform kunne blive, hvis den i større udstrækning angriber selve blomstens dele. Paa stakken er de brune flekker ikke sjeldne; paa blomstens øvrige dele optræder de undertiden, men dog — saavidt jeg hidtil har seet — ikke synderlig sterkt.

Sygdommen er identisk med den, der paa svensk kaldes »Brunrandsjuka« og kunde ogsaa paa norsk ganske passende gives et tilsvarende navn. Paa Hedemarken benævntes den rust, hvad der er høist misvisende, da dette navn udelukkende bør forbeholdes de af *puccinia* bevirkede, i sit udseende rent forskellige sygdomme. Den eneste overensstemmelse mellem de virkelige rustsygdomme og brunrandsygen er, at de ofte angriber de samme dele af planten, begge særlig bladene. Den virkelige rust synes hos os at være sjelden paa byg, nogen skadelig optræden af den har jeg ikke bemærket.

Af skadelige dyr optraadte bladlus paa enkelte steder i overordentlig mængde; paa byg og de andre kornsorter særlig i egne, som havde været hjemsøgte af den sterke tørke (Østerdalen, Kristianiaegnen). Her kan ogsaa for ikke senere at komme tilbage til disse insekter nævnes, at langs hele veien fra Ørkedalen opover Meldalen, Rennebo og Opdal var der neppe en eneste Hæg, som ikke havde faaet sine blade totalt ødelagte af bladlus, og det tiltrods for den overordentligt fugtige og kolde forsommer, som paa de steder havde hersket. Sammenholdt med det ovenfor bemærkede om de samme insekters sterke optræden i egne, der havde lidt under tørke og varme, tyder dette ikke paa nogen nøie sammenhæng mellem bladlusenes mængde og veirforholdene, saaledes som almindelig antages.

En temmelig stor økonomisk betydning har for byggets vedkommende kornfluens (*Chlorops sp.*) angreb.¹⁾ De citrongule, fodløse larver af dette insekt lever gjerne mellem straaet og det øverste blad og æder ofte en fure langs den ene side af straaet, før akset er skudt ud. Ofte visner derved akset ganske; ofte svækkes stilken, saa den ikke formaar at drive akset ud, og dette derfor uden at visne bliver siddende i sit bladhylster, idet straaet lige under det bøies og vrides uregelmæssigt til alle kanter. Tildels skyder dog akset frem som sædvanligt, men aksstilkens blir kortere end normalt, og de syge aks er ogsaa da let kjendelige ved flere eller færre golde, forkrøblede og blege blomster blandt de sundt udviklede. Sandsynligvis skriver disse forkrøblede blomster, der giver hele akset et blegt udseende (hvidaks) sig fra larvernes direkte angreb paa blomstens dele, idet saadanne hvide aks undertiden fremkommer, uden at straaet har nogensomhelst fure, eller uden at furen er saa stor, at den paa nogen maade kan gjøre skade.

Jeg har i mindre agre seet op til halvparten af aksene angrebne af denne larve, i hvilket tilfælde dens skadelighed jo er overordentlig. Ikke sjelden fandt jeg op til 10 pCt. angrebne, og idetheleskulde jeg antage, at denne sygdomsaarsag med hensyn til skadelighed indtager pladsen næst efter støvbranden, *ustilago segetum*. Hvilken speciel kornflueart, der spiller den væsentligste rolle, og om der kanske er to forskjellige, der har betydning, kan jeg ikke udtale mig om.

Mindre væsentlige angreb bemærkede jeg hist og her paa byg ved angreb af thrips og en del andre insekter, blandt hvilke kanske særlig minerlarverne fortjener at fremhæves. Baade paa byg og de andre kornsorter er disse smaa sorte larver, der gnaver sig gange i bladenes indre, meget hyppige, og den skade, de gjør ved at formindske bladenes ernæringsevne, er ingenlunde saa ubetydelig, som det almindelig antages. Skaden er lidet iøjnefaldende, da planterne aldrig dør eller visner af angrebet, men assimilationstabet maa ofte være saa stort, at det betinger en betydelig forringet kornudvikling.

Paa rug er den ubetinget skadeligste sygdom stængelbrand, *urocystis occulta*²⁾, en sygdom, som hidtil synes at være næsten overseet her i landet og som f. eks. ikke er opført i Blytts fortegnelse

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 208.

²⁾ Anf. st. pag. 92.

over norske snyltesoppe. Sygdommen var særdeles udbredt i hele det strøg, jeg gjennemreiste. Efter et omtrentligt overslag skulde jeg antage, at gjennemsnitlig halvdelen af samtlige rugagre var mere eller mindre sterkt angrebne, ofte meget sterkt, saa agrene var betydelig udtyndede paa grund af sygdommens angreb. Grunden til, at sygdommen hidtil er overseet og til, at den oftest slet ikke blir bemærket af landmændene selv, ligger i, at de angrebne planter meget tidlig blir stanset i sin udvikling og næsten aldrig kommer saa langt, at de skyder aks. De syge planter blir derfor som korte, uudviklede skud staaende indunder de høiere friske, aksbærende og bemerkes ikke, uden at man ser meget nøie efter. Undersøger man ageren omhyggeligt, saa er sygdommen let kjendelig ved de sorte længdesprækker, det uudviklede og ofte uregelmæssigt opsvulmede straa viser. Disse længdesprækker er opfyldte med soppens sporepulver. Ogsaa denne sygdom skal kunne undgaaes ved beitsning af saakornet. Dog turde det kanske særlig overfor stængelbranden ogsaa være nødvendigt at kombinere denne forholdsregel med et rationelt vekselbrug, saa man ikke to aar i rad saar rug paa en angrebet ager. Sygdommen kan med hensyn til økonomisk betydning fuldstændig konkurrere med brandsygdommen paa byg, men har altsaa den fordel ligeoverfor denne, at selve kornet ikke forurenses af soppens sporepulver.

Den næst vigtigste af de af mig iagttagne sygdomme paa rug er meldrøien (*claviceps purpurea*), der i de fleste egne var temmelig hyppig paa rugen, medens den paa byg kun forholdsvis sjelden optræder i saadan mængde, at derved opstaar nogen merkbar formindskelse af udbyttet eller nogen fare for forgiftning. Kjendskaben til rugmeldrøiens giftighed er forøvrigt paa mange steder liden, og troen paa dens farlighed temmelig svag. Triører vil vel, naar de blir mere anvendte, for en væsentlig del formindske denne sygdoms udbredthed for rugens vedkommende. Derimod er de i bygaksene dannede meldrøier saa lig kornet i størrelse, at de vanskelig uden ved haandsortering lader sig bortfjerne.

Noget synderligt sterkt angreb af rust havde jeg ikke isommer anledning til at iagttage paa nogen af kornsorterne og saaledes heller ikke paa rug. I den sydligere del af Østerdalen, hvor ogsaa *berberis* undertiden findes plantet, optraadte dog *puccinia graminis*

af og til i ringe udstrækning. Som bekjendt er det denne rustart, som har sin anden generation paa berberissen.¹⁾

Paa en enkelt eng i Rennebo bevokset med *lolium* var der optraadt et meget sterkt angreb af *puccinia straminis*, oksetungerust. Engen var saa sterkt angrebet, at den saa rent gul ud allerede i slutten af juli. Særlig bemærkningsverdigt er, at der, trods søgen, ikke var nogen af de planter at opdage, paa hvilken denne rustarts anden generation lever. *Puccinia straminis* er jo ogsaa kjendt for at kunne overvintre uden hjælp af vintersporer og accidier.

Havren var paa Hedemarken, omkring Kristiania og i Smaalenene den kornsort, der var sterkest angrebet af rust, uden at dog nogen egentlig større skade var anrettet iaar. Hertil har vel imidlertid i væsentlig grad den meget tørre forsommer bidraget, og i fugtigere aar turde vel forholdene kunne stille sig anderledes. Den iagttagne rustart var ligesom paa rug *puccinia graminis*, og hvis sygdommen optræder sterkt har man altsaa i tilintetgjørelsen af berberisbusken et letvint og virksomt middel mod dens omsiggriben.

Ogsaa for havrens vedkommende spiller brand foraarsaget ved *ustilago segetum* en stor rolle som sygdomsaarsag af økonomisk betydning og det over hele det bereiste distrikt.

Mindre betydning har brunrandsygen (se ovenfor under byg), der dog ingenlunde var sjelden. Den optraadte enten i form af lignende sorte pletter, som de paa syge forekommende, eller den bevirkede, at større dele af bladet visnede og affarvedes, idet de antog en rødlig farve. Den paa havre ligesom paa timotei optrædende sopform er noget forskjellig fra den, der findes paa byg og er derfor af Eriksson antaget for at være en forskjellig art (*scoleotrichum graminis*). Imidlertid er forskjellen meget liden og overgangsformer ikke sjældne, saa det ikke er usandsynligt, at det er den samme sop, som optræder paa begge kornsorter, og at altsaa smitte fra den ene til den anden kan finde sted.

Andre sopsygdomme var paa havren af uvæsentlig betydning, derimod iagttoges betydelig skade af minerlarver, der i enkelte agre gjennemgaaende havde ødelagt de nederste 2—3 blade og derved udentvil maattet bevirke et betragteligt ernæringstab.

¹⁾ Anf. st. p. 95.

En anden overordentlig udbredt skade bevirkes af et insekt, muligens *thrips*, der foraarsager golde, hvide smaaaks blandt de grønne og friske. En sjelden gang bliver samtlige smaaaks i toppen golde og man faar da et fuldstændigt »hvidaks«. Dyrene som gjør denne skade, der ofte kan være ganske betydelig, formaaede jeg ikke at faa fat i, men formoder at det har været de smaa blære-fodder, som om sommeren er saa hyppig overalt.

Bladlusk skade paa havre var ligeledes meget udbredt, som før nævnt særlig i de af tørke hjemsøgte egne, hvor undertiden de tynde agre rent sortnede af lus.

Poteter.

Den vigtigste af alle plantesygdomme her hos os er udentvil den almindelige, af *phytophthora infestans* bevirkede potetessyge, der dels optræder som tørraaddehed i knollerne, dels som bladraaddehed.¹⁾ Denne sygdoms udbredelse skal jeg aldeles ikke opholde mig ved; den er jo tilstede næsten overalt, hvor poteter dyrkes. Kun et enkelt strøg af Østerdalen skal, efter hvad man opgav mig, være næsten ganske forskaanet for sygdommen, sandsynligvis paa grund af de der særdeles gunstige jordbund og veirforhold. Er dette tilfældet, burde det blive af betydning for bekjæmpelsen af sygdommen. Den bedste og bekvemmeste forholdsregel, man kan tage mod potetessygen, er jo nemlig rene sættepoteter, sættepoteter, der ikke viser antydning til tørraaddehed, og saadanne vilde bekvæmmest kunne skaffes netop fra steder, hvor forholdene er saa gunstige, at sygdomme sjelden eller aldrig viser sig. For amtsagronomerne i Østerdalen maatte det være en let og lønnende opgave at faa sikkert konstateret, hvorledes det forholder sig med enkelte strøgs immunitet mod potetessygen; paa en enkelt reise et enkelt aar lader sig selvfølgelig ingen sikre resultater erhverve. Iaar var veirforholdene overalt i Østerdalen saa gunstige, at potetessygen paa den tid, jeg reiste der, endnu slet ikke havde vist sig nogetsteds, hvad der dog ikke giver nogen garanti for, at man hele høsten til ende skulde blive fri den farlige fiende.

Et middel mod potetessygen, som i den senere tid har været anbefalet, bestaar i ophedning af sættepoteterne til 40° i løbet af 4 timer. Dette forsøgte i høst med 180 poteter, angrebne af tør-

¹⁾ Anf. st. p. 70 og følgende.

raaddenhed og stammende fra en ager, hvor løvet var ganske ødelagt af potetessyge. Foruden myceliet af den egentlige potetessop var der i de raadne flekker rigeligt mycel af flere almindelige mugsoppe tilstede, saaledes som det efter min erfaring i regelen er tilfældet.

Poteterne deltes i 3 portioner à 60 stykker.

I. Ophedet i 4 timer til 40 à 44° C.

(Opvarmningen foretoges i en thermostat og begyndtes kl. 10 f. m. Kl. 4 e. m. var temp. steget til 40° og holdtes mellem 40 og 44 til kl. 8.)

II. Ophedet i 4 timer til 50° C.

(Opvarmningen skede paa samme maade som i foregaaende forsøg og det tog omtrent samme tid at faa temperaturen bragt op til maximum.)

III. Kontrol, ikke ophedet.

Efter ophedningen styrtes hver portion for sig i en flad træ-kasse, hvor poteterne laa udbredte paa bunden i et enkelt lag. Kassen lukkedes og blev staaende til 5te november. Der var da ikke sop af nogen slags paa de ikke ophedede poteter, der var ganske friske og sunde med undtagelse af to—tre stykker, hvor der sad smaa kolonier af mugsop. Poteterne af forsøg I og II derimod var alle dræbte, idetmindste paa overfladen (øinene ødelagte) og var jævnt bedækkede med en yderst rigelig vegetation af de forskjelligste mugsoppe. *Phytophthora* var dog ikke at opdage, saa muligens var dens mycel dræbt. Da dog samtidig ogsaa poteterne havde tabt sin spireevne, var resultatet af forsøget, at Jensens opvarmningsmethode ialfald ikke er paalidelig.

Muligens kan den være heldig, hvor der i tørraadne flekker kun findes *phytophthora*-mycel. Dette var ikke tilfældet i nogen af de tørraadne poteter, jeg i høst havde adgang til: de syge flekker indeholdt mycel af de forskjelligste soppe foruden den egentlige potetessop, og disse fremmede myceler dræbtes ikke af ophedningen, som derimod gjorde poteterne til et let bytte for ødelæggelse ved de andre tilstedeværende mugsoppers mycel.

Omkring Kristiania (f. eks. i Vestre Aker og ved Bryn) iagt-tog jeg en eiendommelig form for potetessyge, som vel i regelen ikke blir tilskrevet potetessoppen, og som derfor fortjener at nævnes.

Sygdommens skadelighed laa i, at der frembragtes faa og smaa underjordiske knoller. Derimod viste de angrebne planter tilbøielighed til at frembringe knoller i de nederste bladhjørner (altsaa overjordisk), og grunden hertil viste sig ved nærmere undersøgelse at være en mere eller mindre fuldstændig borttraadning af stænglernes underjordiske dele med deres udløbere og rødder. Stænglernes underjordiske afsmalnende del viste sig fra marven af mere eller mindre sterkt borttraadnet og opløst. De overjordiske dele af planten var, naar undtages den hyppige knolledannelse i bladhjørnerne, fra først af ganske normal — om end noget mindre end hos sunde planter — eller den døde, naar raaddenheden greb formeget om sig, meget tidlig, idet bladene og stængelen antog en bleg gul farve, uden dog, ved de velkjendte raadnende bladflekke, at vise tegn til det sædvanlige angreb af potetessoppen. I denne altfor tidlige gulning laa selvfølgelig aarsagen til den ringe knolleudvikling under de angrebne planter.

I de forraadnende stængeldele fandtes mellem cellerne rigeligt mycel af *phytophthora*. Der kan ikke være tvil om, at det var det, som var den virkelige aarsag til raadningen og sandsynligvis har sygdommens gang været den, at mycel fra den satte knolle er trængt ind i de af denne fremskudte stængler. Paa grund af de ydre forhold har imidlertid myceliet ikke formaaet at trænge op i de overjordiske dele og i bladene og der frembringe almindelig potetessyge og fruktifikationsorganer; i de underjordiske dele derimod har det til gengæld udbredt sig saa sterkt, at stængelen fra marven af er bleven mere eller mindre destrueret. Ved destruktionsen af de nederste stængelstykker er saa ledningen af næringsstoffer fra de overjordiske dele til knollerne bleven forhindret; næringsstofferne har samlet sig i stængelens nederste i begyndelsen sunde partier og har der bevirket abnorm knolledannelse. Fra andre undersøgelser ved vi, at beskæring af potetesplantens underjordiske dele bevirker dannelse af overjordiske knoller; en lignende beskæring har her fundet sted paa grund af myceliets virksomhed, og det kan ikke forundre, at da resultatet er det samme.

Sygdommens mest karakteristiske ydre kjendetegn er den jevne og samtidige gulning af samtlige blade paa de angrebne stængler. Oftest var en plantes samtlige stængler angrebne; tildels kunde nogle stængler være ganske friske og grønne, mens andre var totalt ødelagte og gule.

Denne form for potetessygdom var paa enkelte steder høist skadelig, men er jo mindre farlig end den sædvanlige bladraad-

denhed, forsaavidt som soppen vel neppe kommer til at fruktifiere og følgelig knollerne ikke bliver smittet fra de syge blade. Derimod vil ved denne, som ved den sædvanlige sygdomsform, smitte kunne finde sted ved direkte overgang af mycel fra den syge knolle til de fra denne frembragte gennem de underjordiske stængler.

Skurv paa poteter har jeg væsentlig kun paa Vestlandet havt anledning til at iagttage; der er imidlertid sygdommen yderst udbredt og griber tildels saa sterkt om sig, at poteterne faar et udseende, der gjør dem til vanskelig salgbar vare.

Sygdommen ytrer sig fra først af ved opsvulmede buler, fra en erts til en liden nøds størrelse, paa overfladen af knollen. Disse buler er ligesaa faste og tilsyneladende ligesaa sunde som den øvrige del af knollerne, men paa gennemsnit forskellige fra denne ved at bestaa af et betydelig hvidere substans. Skallet, som dækker bulerne, er ens med skallet paa knollernes sunde partier. Saaledes er de syge knoller beskafne en tid, før de endnu er ganske modne, og tildels endnu naar de høstes. Paa denne tid har imidlertid for de fleste knollers vedkommende sygdommens udseende forandret sig: bulerne er indskrumpede, mere eller mindre opsmuldrede, og bestaar af en brunlig, moren masse, dækket af et ujevnt »skurvet« skal, som ogsaa ofte er affaldt. Naar dette stadium er indtraadt, er det, knollernes udseende er skjæmmet.

Sygdommens aarsag er, efter hvad mine undersøgelser har lært, en sop (*spongspora solani*, Brunchorst), hvis udviklingsgang og bygning er beskrevet og afbildet i forrige bind af museets aarsberetning (og ganske korteligt i min plantesygdomsbog).

Sygdommen vil visselig findes at være overordentlig udbredt i det hele land og gjør vistnok tildels skade, ved at forringe poteternes salgsværdi. Nogen direkte skadelig indflydelse paa knollernes godhed eller paa høstmængden har den neppe.

Meget farligere, og der, hvor den optræder, lige skadelig som den af *phytophthora* bevirkede potetessyge, er den sygdom, jeg har givet navn af stængelraaddenhed eller stængelsyge.¹⁾

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 148.

Sygdommen optræder enkelte aar meget sterkt omkring Stavanger og paa Jæderen, men fandtes, trods eftersøgning, ikke paa noget sted i den i sommer bereiste del af landet. At denne sygdoms aarsag var en sop blev først omtalt i en notis i »Naturen« for 1882; endel af de til mig indsendte sclerotier blev saa gjennem prof. Blytt sendte til De Bary, der bestemte soppen til at være *peziza sclerotiorum*. I Storbritannien og Irland, hvor en ganske lignende og sandsynligvis identisk sygdom er optraadt, er soppen derimod bleven benævnt *peziza postuma*, hvad der neppe har nogen berettigelse.

Sygdommen optræder i de forskjellige aar med høist forskjellig heftighed; iaar (1887) var det saaledes vanskeligt at erholde et blot nogenlunde rigeligt materiale af den; andre aar kan den angribe paa enkelte agre op til halvparten af planterne. Noget middel mod sygdommen er, saavidt jeg ved, endnu ikke i praksis forsøgt. Om mulige forholdsregler har jeg udtalt mig udførligt i den tidligere citerede bog om plantesygdomme.

Det vilde være ønskeligt, om landmændene selv i de forskjellige dele af landet vilde have sin opmærksomhed henvendt paa denne sygdom, som muligens kan blive farlig paa andre steder end der, hvor den hidtil har vist sig; skal sygdommens udbredelse kunne hindres, kan dette kun ske, om man griber kraftigt ind, med det samme ondet viser sig.

Kløver.

Paa kløver optraadte hist og her meldug (*erysiphe martii*)¹⁾, og ofte en af sop forårsaget bladfleksygdom, der ytrer sig som smaa sorte pletter paa bladene. Ingen af dem gjorde nævneværdig skade, der hvor jeg iagttog dem.

Farligere er kløveraalen (*tylenchus devastatrix*)²⁾, hvor den op-

¹⁾ Anf. st. p. 163 og 164. Om denne sygdom end ikke hidtil har vist sig at være af praktisk betydning, saa forekom den dog saapas udbredt, at man ikke kan være sikker paa, at den ikke under passende klimatiske forholde kan gribe sterkt om sig og blive generende.

²⁾ »Plantesygdomme« p. 204. Efter hvad man vidste, dengang denne bog blev skrevet, var kløveraalen og den hos os ikke hidtil iagttagne rugaal to forskjellige arter (*t. havensteinii* og *t. devastatrix*). Senere undersøgelser har vist, at det er den samme orm, der bevirker kløversygdommen og andre ormesygdomme bl. a. ogsaa paa rug. (Smlg. Ritzema Bos i Biolog. Centralblatt 1887 og 1888 og Schøyens referat af disse undersøgelser i N. Landmandsblad for 1888 p. 53 og 59.)

træder i større mængder saaledes som ved Houg landbrugsskole pr. Gjøvik, hvor den allerede for flere aar siden er fundet af hr. B. Larsen, og hvor den fremdeles enkelte aar herjer temmelig sterkt. Dens skadelighed varierer forøvrigt meget, efter hvad der blev mig opgivet. Enkelte aar er den meget slem, andre aar kan den tilsyneladende uden nogen foranledning optræde forholdsvist mildt.

De angrebne planter er kjendelige paa sine tætte duske af forkrøblede smaa blade, der dog er normalt grønne, men især paa den brunlige, raadne gang, som strækker sig fra roden opigjennem den nederste del af de ældre planters stængler. Sandsynligvis turde der ofte medgaa to aar mellem det første angreb paa en plante og dennes endelige bortraadnen. Om vaaren begynder angrebet, og første sommer vantrives planten paa denne maade uden dog at dø. Om vinteren overvintrer dyrene og deres eg i den med sort eller mørkebrunt morkent væv opfyldte gang, som pleier at danne sig midt i hovedroden og i de derfra opigjennem de korte skud udgaaende raadnende kanaler. Først aaret derpaa griber raaddenheden saa meget om sig, at planten ganske dør. Ofte gaar dog planten allerede første aar tilgrunde, naar forholdene er særlig gunstige for dyrenes omsiggriben. Disse forskjelligheder i angrebnes hurtighed turde det tildels være, som ligger tilgrund for forskjellighederne i angrebnes heftighed de forskjellige aar.

Sandsynligvis spiller klimatiske forhold en væsentlig rolle for dyrenes overvintring og udvikling; ialfald er det hidtil trods gentagne forsøg ikke lykkedes mig at faa »kløverraaddenheden« overført her til Bergenskanten.

Turnips, næper og kaal.

Den farligste sopsygdom og idethele det slemmeste onde, som her i landet har optraadt paa de i overskriften nævnte korsblomstrede, er den saakaldte knop, foraarsaget af soppen *plasmodiophora brassicae*, der er beslegtet med poteternes skurvsop. Med hensyn til soppens udvikling og beskaffenhed, sygdommens ytringsmaade og mulige midler mod den, kan jeg henvise til tidligere meddelelser¹⁾, her skal kun ianledning udbredelsen omtales, at jeg hidtil kun har iagttaget sygdommen paa Vestlandet, i omegnen af Bergen

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 182. »Zur Bekämpfung der Kohlhernie« i Bergens museums aarsberetning for 1887.

og i omegnen af Stavanger, særlig paa Hvidingsøerne, hvor kaal-
dyrkning for nogle aar tilbage havde taget et overordentlig sterkt
opsving, men nu er — praktisk talt — ophørt paa grund af sop-
pens herjinger.

Sygdommen optræder paa hovedkaal, grønkaal, rødkaal, kaal-
rabi, turnips og næper.

Ved Bergen har sygdommen været kjendt i mange aar, paa
Hvidingsøerne er den, saavidt vides, først optraadt for 6—7 aar
tilbage; paa Østlandet bemærkede jeg den ikke, og der synes heller
ikke andre at have fundet den. Imidlertid er den sidste aar (if.
Eriksson) optraadt i Sverige, og den turde vel da neppe længe
lade vente paa sig paa Østlandet. Omkring Bergen er sygdommen,
meget udbredt, som det synes i temmelig vid omkreds og paa
alle de ovenfor nævnte planter.

Særlig gjør den skade paa fugtig jord; ved Stend landbrugs-
skole var i et par myrlændte turnipsagre betydelig mere end halv-
parten af rødderne ødelagte, enten ved at blive smaa og uudviklede
eller ved, som følge af den beskadigelse, soppen bevirker, at raadne.

Kaalrabi angribes overordentlig sterkt af »knop«; grønkaal
som det synes mindre; de øvrige kaalsorter turde — saavidt jeg
uden særlige forsøg tør sige — i disposition for sygdommen staa
mellem disse yderligheder. Dog turde vel jordbundsforholdene og
kanske veirforholdene have en indflydelse paa sygdommens heftig-
hed; der overveier den betydning varieteten har.

Baade i kaalrabi- og kaalbed med forskjellig slags kaal ødelæg-
ger sygdommen ikke sjelden halvdelen af planterne, undertiden
saagodtsom hver eneste. Sygdommen er derfor m. h. t. intensitet,
slemmere end nogen anden her hos os optrædende plantesygdom
og vil vel desværre i tidens løb komme til at spille en endnu
større rolle, end den hidtil har gjort. Der er nemlig ingen udsigter
til, at den indskrænkede geografiske udbredelse i længden vil vare
ved; i Sverige er sygdommen, som nævnt, allerede optraadt og
vore m. h. t. jord- og havebrug rigeste distrikter har den følgelig
paa begge sider af sig. At de da i længden skulde gaa fri, er
lidet sandsynligt. Skulde sygdommen vise sig sporadisk i egne,
hvor man hidtil har været fri for den, vilde der være al grund til
at tage energiske forholdsregler mod den, hvis man ikke vil resikere, at
det skal gaa, som det har gaaet paa Hvidingsøerne ved Stavanger.

Disse energiske forholdsregler maatte nærmest være fuldstæn-
digt ophør med dyrkning af for smitte modtagelige planter paa og
i nærheden af det angrebne sted samt omhyggelig ødelæggelse —

ved opbrænding — af alle de syge rødder. Disse forholdsregler vil utvilsomt indskrænke udbredelsen, muligens, hvis veirforholdene ikke modarbejder bestræbelserne altfor meget, kunne hemme den ganske og bringe den til igjen at forsvinde.

Den naturlige naaleskov.

Naaetræernes sygdomme fortjener visselig her i landet større opmærksomhed, end der hidtil er blevet dem til del — særlig for de sygdommes vedkommende, som bevirkes af soppe. Disse gjør, ialfald paa Østlandet, overalt meget større skade, end vistnok de fleste forstmænd tror og indrømmer, og spiller en stor rolle i skovenes økonomi.

Dette turde først og fremst gjælde den sygdom, som bevirkes af »rodkjuken« (»Rodens træsop«, *polyporus annosus*)¹⁾, en sop, der vanskelig bemerkes, idet dens frugtlegerer ofte er temmelig smaa og sidder paa undersiden af de grovere rødder, altsaa (naar træet staar paa roden) under jorden²⁾ og hvis eksistens af denne grund er lidet kjendt af forstmændene. Denne sop iagttog jeg, tiltrods for dens skjulte levevis, noksaa ofte nedover Østerdalen. Endnu oftere iagttoges raaddenhed, foraarsaget af den, og jeg tror derfor at kunne paastaa, at den er meget udbredt i nogle af vore vigtigste skovdistrikter, dog — saavidt kunde opdages — kun paa gran. Paa fure, hvor soppen i andre lande optræder, har jeg endnu ikke seet den.

Veden hos de af rodkjuke angrebne træer raadner fra roden af opover, idet den antager en lys gulbrun farve. I begyndelsen sees heri talrige smaa sorte mycelflekke, senere forsvinder disse og der opstaar i deres sted mycelfyldte, hvide hulrum i den morkne masse. Tilslut bliver hele stammens indre ødelagt, kun det yderste skal er friskt, hvorefter træet dør. Et øvet øie kan allerede før dette sker af barkens udseende (mindre jævnt end normalt) se, at stammen er raadden, ligesom man ogsaa af den hule lyd stammen giver, naar man slaar paa den med økshammeren, kan nogenlunde bedømme raaddenhedens udstrækning opover stammen, baade naar det er denne sop og den følgende, man har med at gjøre.

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 133.

²⁾ Jeg har ikke her hos os bemærket denne sops frugtlegerer saa nær jordoverfladen, at de uden videre er synlige.

Samtidig med at soppens mycelium udbreder sig opover stammen og gjør veden gulraadden, som man vel nærmest maa kalde det, undertiden ogsaa tidligere end dette sker, ødelægges ogsaa træets rødder. Er ødelæggelsen af de større støtterødder skreden tilstrækkelig langt frem, bliver disse meget skjøre og svage, og under den første voldsommere storm vil da træet blæse overende og blive »rodvælte«. Saavidt jeg kan skjønne, er det særdeles ofte denne sop, som er den egentlige aarsag til, at graner bliver rodvælte, som bekjendt paa mange strøg et yderst almindeligt fænomen. Først naar træet er blæst overende og røddernes underside blottede, kan ogsaa soppen faa anledning til paa effektivt maade at udstrø de sporer, den danner i sine hvide frugtleger; bliver træet undtagelsesvis staaende paa roden, kan vel endel sporer komme til nytte, men de fleste turde gaa tilgrunde uden at hjælpe til snylterens udbredelse. Det er derfor i soppens egen interesse, at den ødelægger rødderne og derved faar træet til at blæse omkuld, og antagelig gjør der sig vel heri en »Anpassung« gjældende.

Mens den af rodkjukens mycelium ødelagte ved er mere gulbrun, saa den nærmest kunde benævnes gulraadden, har den ved, som ødelægges af kjuken (*trametes pini*)¹⁾, den anden i naaleskovene almindeligere optrædende træsop, gennemgaaende en mere brunlig farve, der dog ikke er jævn, men spættet ved de talrige hvide, tilslut forsvindende mycelpletter.

Denne sop begynder sit angreb ovenfra; ofte er derfor foden af stammen ligesom rødderne aldeles ubeskadigede, mens den øvre del af stammen og ofte ogsaa de større grene er helt og holdent brunraadne. De af kjuken angrebne træer blir derfor sjelden rodvælte; blæser de overende, saa er det helst et stykke oppe paa stammen, de brydes af.

Ogsaa denne sop synes hos os fortrinsvis, om ikke udelukkende at hjemsege graner, hvad der er akkurat det modsatte af, hvad man paa andre steder har iagttaget. Grunden til furernes (idetmindste relative) immunitet mod begge disse træsoppes angreb, ligger sandsynligvis i vedens store harpiksgehalt; ialfald i fjeldtrakterne hos os er jo furerne betydelig »malmrigere« end i sydligere egne. Det vilde være af interesse at faa undersøgt, om furerne

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 138.

ogsaa i de lavereliggende skovstrækninger her i landet er i besiddelse af den samme immunitet som i de høiereliggende, et spørgsmaal, som jeg isommer desværre ikke havde anledning til at undersøge.

Frugtlegemerne af kjuken (*trametes pini*) fremkommer i regelen paa grenbrudsteder paa stammen. Som en undtagelse fortjener det at nævnes, at jeg paa en gran fandt undersiden af en af de nederste grene tæt dækket med smaa frugtlegemer i hele sin længde (ca. 1.5 m.). Frugtlegemerne var fastvoksede til grenen med sin overside og skjød frem fra den ganske ubeskadigede bark. Træet var endnu i live, da det var fældet.

Nogen virksomme forholdsregler mod disse skadelige træsoppes udbredelse vil det i de fleste af vore skove ikke være muligt at iverksætte. Det eneste kunde være, at man, hvor rodkjuken, der udentvil er den fordærveligste af dem, griber formeget om sig, bør fælde de angrebne træer og randtræerne omkring disse. Ogsaa hos os er det oftest let at iagttage, at denne sopsygdom udbreder sig ringformigt omkring et sygt træ, hvad der har sin grund i, at den væsentligste smitte finder sted ved mycel, der udbreder sig i jordbunden fra et sygt træs rødder til de sunde nabotræers.

Kjukens udbredelse hemmes som bekjendt bedst ved, at man saavidt gjørligt undgaar saar og grenbrud paa de friske træer, en forholdsregel, som erfaringen allerede har gjort til regel ogsaa hos os.

Honningsoppen (*agaricus melleus*), som f. eks. i Danmark er en yderst farlig skovfiende, bemerkedes hist og her, men ikke synderlig udbredt, som aarsag til graners og furers visning. Træer, dræbte af honningsoppen eller syge paa grund af dens angreb, kjendes fra de af kjukerne ødelagte ved, at man i og under deres løsnende bark finder hvidlige (eller brune) mycelbundter, de saakaldte rhizomorpher. Paa tversnit af stammen viser der sig i veden en uregelmæssig bugtet fin sort linje, som adskiller det af soppen ødelagte ydre parti af veden fra den endnu uangrebne indre del. Den sygdom, honningsoppen bevirker, udbreder sig altsaa fra barken indover. I virkeligheden dør træet ofte, før veden i synderlig udstrækning er ødelagt, idet døden indtræder ved barkens og sevjens tilintetgjørelse.

Med navnet Ramtop betegner man paa Østlandet den fjerde af de sygdomme, som i vore naturlige skove har nogen økonomisk betydning, og som — dog kun paa fure — foraarsages af soppen *peridermium pini corticola*, eller, som den i nyere tid kaldes *coleosporium senecionis*. Foruden den egentlige ramtop bevirker denne sop, hvad der kunde kaldes kræft paa stammen af yngre og grenene — helst de nedre — af ældre træer. Sygdommen er i juni og juli meget let kjendelig paa den smukt rødfarvede blærerust, som bryder ud af de opsprukne og gjerne lidt opsvulmede kræftsteder i barken. Nogen synderlig udstrakt skade gjør denne sygdom ikke i den ældre skov. Af interesse er imidlertid dens udbredelse.

Efter hvad den, af kjendskaben til de pathogene soppe høit fortjente, danske forsker Rostrup mener, smitter denne sop ikke direkte fra en fure til en anden. Soppen har sin 2den generation paa arter af *senecio*, og fra disse udgaar altid smitten paa furegrenene. Nu var imidlertid soppen overordentlig udbredt gennem hele Foldalen og Østerdalen nedover, og intetsteds paa hele denne strækning fandtes nogen art *senecio* i skovene. Den antagelse, at *senecio* er en nødvendig mellemvert, er derfor ikke rigtig; hvis en mellemvert er nødvendig, maa dette hos os være en anden plante end den, som andetsteds udfører samme funktion. Muligens hjælper soppen sig imidlertid hos os uden nogen anden vertplante end furen. Infektionsforsøg, som anstilledes forat bringe dette paa det rene, er endnu ikke afsluttede.

Merkeligt er det ogsaa, at *peridermium pini acicola*, paa naalene af fure¹⁾, hvilken sop antages at være identisk med den paa barken optrædende, er meget sjelden her i landet og ikke nogetsteds fandtes sammen med kræftsygdommen.

Furens skyttesop (*lophodermium pini*) er overalt i skovene almindelig paa affaldne naale, og optræder undertiden parasitisk. I den naturlige skov hos os skulde jeg dog være tilbøielig til at antage, at sopskytten er af liden økonomisk betydning.

Lærken findes ikke her os os som skovtræ, men har i lange tider og i adskillig udstrækning været plantet i haver og parkanlæg, særlig maaske paa Vestlandet. Imidlertid har træet netop der —

¹⁾ Se »plantesygdomme« pag. 115.

jeg kjender særlig forholdene omkring Bergen — vist den eienommelighed, at det, som en forstmand udtrykte sig, »ikke bliver mere end 30 aar gammel«. I virkeligheden er det yderst sjeldent at finde et ældre træ, og oftest er ogsaa de ældre træer, hvor saadanne findes, paa vei til at ødelægges af den samme sop, som bevirker de yngre træers ødelæggelse, nemlig lærkens kræftsop *pezisa wilkommii*. Det er her paa Vestlandet sjeldent at finde en lærke, som ikke paa grene eller stamme bærer talrige smaa, flade, indvendig rødfarvede frugtlegerer af denne sop. Oftest begynder angrebet for de ældre træers vedkommende paa de ganske unge skud, der hurtigt ødelægges og er let kjendelige ved, at de staar nøgne eller med gulnede, halvtudviklede naale, mens de friske grene er frodigt grønne. Lidt efter lidt forfleres angrebsstederne, ogsaa de tykkere grene angribes, og tilslut finder soppen anledning til at faa fodfæste i selve stammens bark, hvor den snart frembringer et stadig omsiggribende »kræftskaar«, kjendeligt fra almindelige saar særlig ved at være rigt bestrøet med de skiveformede frugtlegerer (i juli, august og september).

Imidlertid har denne sygdom¹⁾ endnu langt større betydning for træplantningerne end for de mere enkeltstaaende ældre træer, og i den ovenfor nævnte senere opsats om træplantningernes sygdomme skal den blive gjort til gjenstand for udførligere omtale sammen med de økonomisk ligeledes mindre betydningsfulde sygdomme paa older og birk.

Havevekster.

Frugttræer.

For disses vedkommende er vel — bortset fra insektskade — brand og kræft de farligste sygdomme. I særdeles mange tilfælde turde, i overensstemmelse med nyere undersøgelser fra Tyskland, en sop (*nectria*) være at anse som den primære aarsag. Sygdommene er saa bekjendte, at jeg ikke skal opholde mig ved deres ytringsmaade eller midlerne mod dem. Ogsaa hos os har

¹⁾ Ikke omtalt i »Plantesygdomme«.

grundig bortskjæring af saarene og oversmøring med tjære (helst trætjære) vist sig virksom.

I de særlig frugtproducerende egne af Vestlandet — fornemmelig Sogn — skades æblerne meget af skurv, forårsaget af *fusicladium dendriticum*. Sygdommen ytrer sig ved større eller mindre brune eller sorte flekker — oftest næsten runde — paa de modne æbler og skader væsentlig salgsværdien, ikke saa meget frugten selv. Ligger æblerne længe, saa raadner de ogsaa gjerne med de angrebne flekker som udgangspunkter.

Tildels optræder sygdommen, mens frugterne sidder paa træet; tildels ogsaa først efter indhøstningen og særlig herved gjør den ofte størst skade, idet den hindrer frugtens opbevaring. Man kan ved indhøstningen lægge æblerne ned ganske sunde og flekfri; udover vinteren optræder da »skurven«, frugten blir vanskelig salgbar og taber betydelig i værdi.

Noget middel kjendes lige lidet mod denne sygdom som mod kirsebærrenes skurv *fusicladium (acrosporium) cerasi*, eller mod pæreskurven *fusicladium pyrinum*. Begge er hyppige paa Vestlandet, men den skade, de gjør, synes ikke at være saa stor som den, æbleskurven forårsager, maaske fortrinsvis paa gravenstenene.

Kirsebærskurven ytrer sig paa lignende maade som æbleskurven: ved rundagtige brune flekker, der, naar de optræder tidligt, gjør bærrene smaa og forkrøblede. Flekkerne er oftest meget mindre end paa æblerne og i kanten skarpt begrænsede, mens æbleflekkerne oftest mere ligner flekkerne af *asteroma*¹⁾ ved sin straalige struktur.

Paa plommer er — ligesom paa frugterne af hæg — spenesoppen (*exoascus pruni*) temmelig almindelig og vel undertiden skadelig.¹⁾

Humle.

Paa humle, der i en stor del af landet dyrkes ved hver gaard paa et lidet stykke til husbrug, er meldug forårsaget af *spaoerthea castagnei* en yderst konstant optrædende sygdom, der er let kjendelig baade i sit begyndelsesstadium, naar de hvide spindelvævliggende temmelig smaa flekker optræder og i det stadium, hvor der paa soppens mycelium er dannet saa talrige og tætstaaende frugt-

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 142.

legemer, at de angrebne pletter faar et brunt eller sort udseende. Paa den tid er de tillige oftest skarpt begrænsede, rundagtige pletter opblæste, saa hele bladet faar et »spedalsk« udseende.

Betydelig indskrænkning i denne sygdom kan man vente, hvis man om høsten omhyggelig vil borttage alle visne blade og stængler samt tillige helst ogsaa forsigtig fjerne det øverste jordlag, hvor bladene har ligget. Det visne løv og de døde stilke bør brændes op.

Svovling, der angives at være et godt middel mod den ogsaa her i landet hyppige meldug paa roser (*sphærotheca pannosæ*) og paa andre værdifuldere vekster turde neppe lønne arbeidet ligoverfor humlens meldug og har ogsaa vist sig uvirksomt.

Roser.

Foruden meldug (*sphærotheca pannosa*) optræder paa dyrkede roser en meget skadelig sopsygdom, foraarsaget af *asteroma radiosum* Fr. (*a. rosæ* De.); sygdommen har jeg hidtil kun seet paa Vestlandet, omkring Bergen, men jeg tviler ikke paa, at den ogsaa vil findes paa andre kanter i landet, særlig da den ogsaa i Sverige er optraadt skadeligt. Sygdommen ytrer sig ved sorte flekker paa bladene, blomsterstilkene og underbægeret. Flekkerne viser en straalig radiærstruktur og dannes af i bladets indre vegeerende sopmycel, som i flade beholdere mellem bladet og yderhinden (*cuticula*) danner egformede sporer, som dels formerer soppen og med den sygdommen i sommerens løb, dels tjener som overvintringsorganer (sandsynligvis ialfald). Saasart flekkerne har udbredt sig tilstrækkelig paa et blad (gjerne fra midtnerven udover), gulner bladet og falder af i utide. Angribes underbægeret, før blomsten er udfoldet, bliver ofte blomsten vanskabt ved, at bægeret krummer sig til den ene side, eller hvis det er blomsterstilken, som er sædet for sopangrebet, saa tørrer hele knoppen ind.

Selv om det kun er bladene, der angribes, gjør sygdommen megen skade, om end buskene — der hvor jeg har undersøgt sygdommen — lever og blomstrer i aarevis tiltrods for stadige angreb. Veksten og blomsterdannelsen skades selvfølgelig betydelig ved det ernæringstab, det tidlige bladfald foraarsager.

Som middel mod sygdommen har været prøvet bortplukning af de syge blade, efterhvert som de fremkom, og indsamling af det visne løv. Jeg tror ikke, at disse midler endnu har været tilstrækkelig forsøgte til at kunne forkastes og skulde anbefale deres anvendelse ialfald i haver, som ligger nogenlunde isolerede, saa smitte

fra naboerne vanskelig kan finde sted. Bortplukningen af det angrebne løv, efterhvert som flekkerne viser sig, kan selvfølgelig kun anvendes, hvor sygdommen netop begynder at optræde, og hvor den endnu ikke har grebet for sterkt om sig. Fjernelse og opbrænding af det visne løv burde anvendes, saalænge sygdommen optræder, ligesaavel overfor rosen-asteromaet som overfor de fleste andre sopsygdomme. Helst burde indsamlingen finde sted lidt efter lidt f. eks. hver uge, og nødvendig er det, at den foretages omhyggeligt.

Trykfeil.

Pag. 7, 12te linie f. o. skal staa *helminthosporium gramineum* (Rabh).

» 12, 8de linie f. n. skal staa (*scotlecotrichum graminis*).

VI.

Ueber

eine neue, verheerende Krankheit der
Schwarzföhre

(*Pinus austriaca* Höss).

Von

dr. J. Brunchorst.

Verbreitung der Krankheit.

Die starke Abwaldung, welche Norwegen so wie die meisten anderen europäischen Länder betroffen hat, musste nothwendigerweise auch in diesem Lande künstliche Waldkultur hervorrufen. Besonders die Westküste des Landes ist es, welche in älterer und neuerer Zeit entwaldet wurde, ohne dass man — bis vor wenigen Jahren — einen Versuch machte, der Entwaldung Einhalt zu thun. Beinahe ausschliesslich in diesem Theile des Landes ist es daher auch, dass in den letzten Jahren Waldpflanzungen angelegt wurden. Eine im Verhältniss zu der übrigen Westküste ausserordentlich baumlose Gegend ist besonders der südwestliche Rand des Landes, die Küstenstrecke zwischen Stavanger und Egersund, eine beinahe ganz flache, sich nach dem offenen Meere allmählig absenkende Ebene, welche den Namen Jäderen trägt. Auf dieser Strecke, welche einen Flächenraum von etwa sieben Quadratmeilen einnimmt, fand sich bis vor kurzer Zeit nirgends ein Wald; kleine Ansammlungen verkrüppelter Eichen und einige wenige zerstreute Birken oder Eschen waren die ganze Baumvegetation. Vor etwa dreissig Jahren wurden dann die ersten Pflanzungen angelegt; später haben sie jährlich zugenommen, so dass jetzt ein ganz bedeutender Flächenraum mit Pflanzungen verschiedenen Alters bedeckt ist, welche theils Privaten, theils dem staatlichen Forstwesen gehören.

Wegen der klimatischen Verhältnisse war die Wahl der richtigen Bäume für das Gedeihen dieser Pflanzungen von der grössten Bedeutung. Das Klima dieser Küstenstrecke ist besonders durch die rauhen Winde charakterisirt, welche das ganze Jahr hindurch, aber besonders im Winter, mit ausserordentlicher Heftigkeit vom Meere hereinblasen; es war daher nothwendig, wenigstens für die erste Bepflanzung sehr kräftige widerstandsfähige Sorten zu wählen, welche ausserdem nicht zu grosse Ansprüche an die Güte und Tiefe des

Bodens stellen durften. Beinahe überall ist nämlich der Boden ziemlich unfruchtbar, meistens sandig und an vielen Stellen sehr wenig tief.

Es war daher natürlich, dass man ausser den einheimischen Nadelhölzern, Fichte und Kiefer, von welchen besonders die letztere gepflanzt wurde, auch ausländische Baumsorten versuchte, welche als kräftig und anspruchslos bekannt waren. Unter diesen ausländischen Nadelhölzern war es dann wieder die Schwarzföhre oder »österreichische Föhre«, wie sie hier zu Lande meistens genannt wird, welche, zugleich mit der Zwergföhre, die Aufmerksamkeit der forstlichen Autoritäten auf sich ziehen musste. Dieser schöne Baum verbindet ja mit einem hohen Grade von Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige klimatische Verhältnisse grosse Genügsamkeit in seinen Ansprüchen an den Boden; er verbessert, wegen des reichlichen Nadelabfalles und der Stärke der Benadelung, in verhältnissmässig kurzer Zeit den Boden, ist schnellwüchsig und liefert dabei Holz von hoher technischer Brauchbarkeit, während die Zwergföhre, welche sonst mindestens ebenso geeignet wäre, ja nur Brennholz liefert. Hinzugefügt kann noch werden, trotzdem dieser Moment wohl nicht in Betracht gezogen wurde, dass die Schwarzföhre nach den Erfahrungen, welche in ihrem Heimathlande gemacht worden sind, auch gegen Pilzkrankheiten sehr resistent ist¹⁾. Es war daher ganz berechtigt, dass man an der Schwarzföhre sehr grosse Hoffnungen hatte, und dass sie in ziemlich grosser Ausdehnung gepflanzt wurde.

Diese Hoffnungen sind leider nicht erfüllt worden. In sämtlichen Pflanzungen an der Westküste Norwegens, welche ich untersucht habe²⁾, scheint die österreichische Föhre ganz und gar ausgehen zu wollen, trotzdem dass sie in Bezug auf Genügsamkeit und Härte alle gestellten Anforderungen erfüllt hat, indem sie überall ganz kräftig gewachsen ist, so lange sie gesund blieb. Nur in einer einzigen Pflanzung — welche von allen die ältesten Bäume enthält³⁾ — ist die Schwarzföhre von diesem allgemeinen Schiffbruch verschont

¹⁾ Diese Erfahrungen (vergl. von Thümen: Die Pilze der Schwarzföhre) stimmen allerdings mit denjenigen, die man in Dänemark gemacht hat, gar nicht überein. Cfr. Rostrup: Beretninger om Undersøgelser angaaende Snyltesvampeangreb paa Skovtræerne 1881, 1884, 1885 og 1886. (Ref. Just, Jahresbericht).

²⁾ Ausser den vielen verschiedenen Pflanzungen auf der genannten Küstenstrecke Jäderen — bei Weitem die bedeutendsten von allen — sind dies die ziemlich ausgedehnten Pflanzungen bei Bergen und eine kleine Pflanzung bei Kopervik etwas südlich von Bergen. Ausser diesen finden sich auf der ganzen Küste nur wenige Waldkulturen von einiger Bedeutung.

³⁾ Hindal nahe bei Stavanger.

worden, in sämmtlichen anderen, von welchem Alter sie auch sind, ob sie an ganz windharten Stellen liegen oder an mehr geschützten, ob der Boden gut ist oder weniger gut, stehen die »Oesterreicher« — man darf beinahe sagen sämmtliche — ganz abgestorben da, oder sie sind mehr oder weniger geröthet und im Absterben begriffen. Das Fehlschlagen der Schwarzföhre ist so allgemein, dass die für öffentliche Rechnung betriebene Pflanzenschule in Sandnæs bei Stavanger, welche das Material für die meisten Pflanzungen an der Westküste Norwegens liefert, ganz aufgehört hat, diese Baumsorte auszusäen.

Das Absterben der Bäume betrifft alle Altersstadien, von dem 5—6jährigen an bis zu den 20—30jährigen. Bei jüngeren Pflanzen wie 5—6jährige, habe ich die Krankheit ebensowenig wie bei Samenpflanzen bemerkt; doch waren solche jüngeren Pflanzen zu der Zeit wo ich meine Untersuchungen machte sehr spärlich vorhanden, und es ist also garnicht sicher, dass nicht auch die ganz jungen Pflanzen angegriffen werden können.

Symptome der Krankheit.

Die Krankheit, welche so unerwartete Verheerungen angerichtet hat, befällt sowohl die Zweige wie die Nadeln, welche an den erkrankten Trieben sitzen, und ist von den anderen Krankheiten der Schwarzföhre und der anderen Kiefernspecies deutlich und leicht zu unterscheiden.

Indem die Nadeln absterben nehmen sie, wie es auch bei den anderen Pilzkrankheiten und bei dem Erfrieren der Fall ist, eine braune Färbung an; während aber das Erfrieren entweder die ganze Nadel gleichmässig betrifft oder an der Spitze anfängt, und während die Entfärbung bei den anderen Pilzkrankheiten entweder zonenweise auftritt oder die ganze Nadel beinahe gleichzeitig tödtet, fängt bei der hier behandelten Krankheit die Braunfärbung immer an der Basis an. Mitte Juni z. B., wo ich die Krankheit zuerst untersuchte, war dies besonders auffallend; sehr viele der etwa decimeterlangen Nadeln waren in dem oberen und grösseren Theile anscheinend gesund und grün, an der Basis dagegen waren sie in einer mehr oder weniger langen Strecke ganz abgestorben, so dass die Communication zwischen dem gesunden Theile und dem Zweige unterbrochen war und die Nadeln also in jedem Falle der Zerstörung anheimfallen mussten,

, selbst wenn der Zweig und der obere Theil der Nadeln gesund geblieben wären.

Dieses dürfte aber nur selten eintreffen; meistens wird mit der Zeit auch der obere Theil der Nadeln von der Krankheit befallen, und immer sind die Zweige schon angegriffen, wenn die Entfärbung der unteren Theile der Nadeln ihren Anfang nimmt.

Während des ganzen Sommers — Juni, Juli, August — habe ich Nadeln beobachtet, welche nur an der Basis gebräunt waren; doch möchte ich beinahe glauben, dass dieses Stadium der Krankheit vorzugsweise, wenn auch keineswegs ausschliesslich, im Frühling und Vorsommer zu finden ist.

Die an der Basis gebräunten Nadeln nehmen zuerst eine gleichmässige rostbraune Farbe an. Später entfärbt sich die untere Hälfte des braunen Theiles vollständig und wird blass gelblich-weiss. Dieses gilt besonders von dem Theile, welcher in den sehr langen dicht anliegenden Nadelscheiden eingeschlossen ist. Der freie Theil dagegen behält seine braune Farbe, bis die ganze Nadel gebräunt ist und schliesslich abfällt (cfr. Tab. II, A).

Die Bräunung der Nadeln betrifft vorzugsweise die äussersten Jahrestriebe des jemaligen Zweiges und sehr häufig nicht einmal den ganzen Trieb, sondern nur den äussersten Theil desselben; niemals habe ich dagegen die Nadeln an der Spitze der Triebe gesund gefunden, während die weiter zurück sitzenden gebräunt waren. Die vorletzten Jahrestriebe sind nur selten angegriffen; wenn die Nadeln derselben gebräunt sind, ist es auch immer nur, wenn der ganze obere Theil schon erkrankt ist. Die Krankheit greift, mit anderen Worten, immer von der Spitze der Triebe aus um sich, und hat vorzugsweise in den äussersten Jahrestrieben ihren Sitz.

Diese äussersten Triebe sind, wenn ihre Nadeln zu erkranken anfangen, immer wenigstens ein Jahr alt. Die Bräunung fängt also immer erst ein Jahr nach dem Austreiben an. Wenn die Nadeln gebräunt sind, dann bleiben sie noch ein oder vielleicht zwei Jahre am Zweige sitzen, so dass die kranken Triebe, welche immer die äussersten sind, in vielen Fällen vor zwei Jahren gebildet worden sind.

Die Ursache dieses Verhaltens ist, dass die Krankheit, wenn sie als Nadelbräunung bemerkbar wird, schon eine zeitlang in den Zweigen gewuchert hat und die Endknospen derselben getödtet, so dass sie nicht mehr austreiben können. Daher werden, wenn die Erkrankung der Nadeln begonnen hat, keine gesunden Triebe mehr

gebildet und die kranken Triebe müssen folglich immer die Spitze der Zweige einnehmen.

Wenn die Bräunung der Nadeln anfängt ist also schon die Entwicklung der Triebe sistirt und darin liegt eben die Schädlichkeit der Krankheit. Würde die Krankheit nur die Nadeln befallen, so könnte, wie es bei der gewöhnlichen Form von Schütte der Fall ist, der Baum sich erholen, indem die neuen Triebe gesund blieben. Wie aber diese Krankheit verläuft, werden die jüngsten der schon ausgebildeten Triebe zerstört, und die Bildung neuer verhindert. Nach kürzerer oder längerer Zeit sterben dann die Nadeln der älteren nicht angegriffenen Triebe im natürlichen Verlauf der Dinge ab, und der ganze Zweig steht ganz gebräunt da. Hat die Krankheit an einem Baume nur einige wenige Jahrestriebe befallen oder gehen nur einige Zweige zu Grunde, dann wird sich der Baum noch erholen können. Indessen hat die Krankheit beinahe überall wo ich sie untersucht habe, so stark um sich gegriffen, dass keine oder ganz wenige Triebe an jedem Baume gesund geblieben sind; die Bäume sind daher ziemlich bald zu Grunde gegangen.

Die gebräunten Nadeln bleiben nach dem Absterben noch ziemlich lange am Baume hängen. Sie sitzen zwar in ihren Scheiden ganz lose, werden aber von den Scheiden soweit festgehalten, dass sie wohl mindestens ein Jahr nach dem Absterben zum grössten Theile noch am Zweige sitzen. Die abgestorbenen Bäume stehen daher ziemlich lange ganz roth da und sind schon von weitem auffallend.

Die Ursache der Krankheit.

An den kranken Trieben kann man, nach dem oben angeführten, zwei verschiedene Krankheitsformen unterscheiden, die selbstverständlich nicht scharf unterschieden sind, und die aller Wahrscheinlichkeit nach auch zeitlich in einander übergehen. Theils sind die Nadeln in ihrer ganzen Länge oder wenigstens in dem unteren Theile gleichmässig rostbraun gefärbt, theils ist der unterste Theil, der in der Scheide eingeschlossen ist, ganz entfärbt, gelblichweiss und etwas geschrumpft, und geht nach oben in den braunen Theil über, welcher entweder die ganze Nadel einnimmt oder nur eine Zone bildet (Pl. II, Fig. A, br.), indem der obere Theil noch gesund ist.

In diesen sämmtlichen Nadeln ist Pilzmycel vorhanden, sowohl in der braunen Zone wie besonders in dem ganz entfärbten unteren Theile. Das Mycel ist septirt, reichlich verzweigt, etwa 3 Mik. dick.

Die meisten Zellen sind cylindrisch, einige zu unregelmässigen und ungleich grossen Blasen angeschwollen. Der Inhalt ist körnig, mit ziemlich zahlreichen Oeltröpfchen untermischt, und ebenso wie die Wände farblos.

Dass es dieses Pilzmycel ist, welches das Absterben der Nadeln bedingt, geht daraus hervor, dass es schon in reichlicher Menge in den Nadeln vorhanden ist, welche nur an der Basis erkrankt sind, während der obere Theil gesund geblieben ist. Diese Art der Erkrankung kann durch Frost nicht bedingt sein, indem die durch »Frostschütte« getödteten Kiefernadeln immer entweder in ihrer ganzen Länge oder in dem oberen Theile gebräunt sind, während in dem vorliegenden Falle die Erkrankung von unten beginnt. Auch ist bekanntlich bei den durch Frost getödteten Nadeln die Grenze zwischen dem abgestorbenen und dem gesunden Theile scharf und bestimmt, während bei diesen Nadeln die Grenze ganz verschwommen ist. An Beschädigung durch Thiere ist nicht zu denken, und da das Pilzmycel in den kranken Nadeln constant vorkommt, darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass dasselbe die Ursache der Erkrankung ist.

Wie schon oben erwähnt wurde, werden nicht die Nadeln allein, sondern auch der Zweig von der Krankheit befallen. In den kranken Zweigen findet man in der That auch reichliches Pilzmycel, welches demjenigen, dass in den Nadeln vorkommt, ganz ähnlich sieht.

Das Mycel ist besonders in der Rinde und im Marke reichlich vorhanden, dringt aber zuletzt auch in das Holz ein. (Tab. I, D). Schon wenn die Nadeln erst zu erkranken beginnen und noch wenig Mycel enthalten, ist der Zweig überall sehr reichlich inficirt, und ebenso wie die Endknospe vollständig getödtet. In der Rinde und im Marke sind die Zellen collabirt und mehr oder weniger unkenntlich, die Wände gebräunt und von dem Mycel in allen Richtungen durchbohrt und durchwebt. Im Holze ist das Mycel in geringerer, aber doch in ziemlicher Menge vorhanden; es verläuft vorzugsweise intercellulär und lässt die Zellenwände beinahe unverändert, nur an einzelnen Stellen des Querschnitts, besonders um die Harzkanäle herum, werden grössere Lücken herausgefressen, indem die Zellwände aufgelöst werden. Dort legen sich dann die Mycelfäden oft in dichten Bündeln oder Bändern zusammen. (Tab. I, D).

Das vom Pilzmycel durchwucherte Holz sowie die Rinde und das Mark der kranken Zweige ist, während die Nadeln theilweise noch grün sind, ganz schwammig und weich. Entweder muss daher die Einwanderung des Mycels in die Triebe früher stattfinden wie

die Infection der Nadeln oder man muss annehmen, dass das Mycel in dem Zweiggewebe sich rascher verbreitet wie in dem Gewebe der Nadeln. Wenn man die schon erwähnte Erkrankungsweise der Nadeln mit in Betracht zieht, wird das erstere bei weitem das wahrscheinlichere, und die Annahme scheint berechtigt, dass die Infektion des Zweiges das Primäre ist, und dass die Erkrankung der Nadeln durch Einwanderung von Pilzmycel bewirkt wird, welches von der Zweigrinde aus in die Nadelbasis hineinwächst.

Es verdient in dieser Verbindung bemerkt zu werden, dass die Erkrankung des Zweiges, nach dem was ich finden konnte, immer den oberste Theil zerstört; ich habe nie einen Fall gesehen, wo die Zweigspitze gesund geblieben wäre, während der untere Theil des Triebes erkrankt war. Dagegen kommt es vor, dass der untere Theil des Zweiges erkrankt ist und Pilzmycel enthält, während die daransitzenden Nadeln noch ganz pilzfrei sind.

Was die Einwanderungsstellen des Pilzes betreffen, so liegt es auf der Hand, dass dieselben nicht zufälligen Verletzungen der Zweigrinde sein können. Die Krankheit ist viel zu allgemein verbreitet und greift viel zu schnell um sich, als dass man anzunehmen berechtigt wäre, der Pilz könnte nur durch zufällig blossgelegte Stellen eindringen. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die Infection regelmässig an der Befestigungsstellen der Nadelpaare stattfindet. Während der übrige Theil der Zweigoberfläche von starkwändigen mit cuticularisirter Aussenwand versehenen Zellen bedeckt ist, ist die nächste Umgebung der Nadelbasis, der Winkel zwischen der letzteren und der Zweigoberfläche, von ganz dünnwändigen Zellen gebildet, von denen die äussersten regelmässig abgestorben sind. Diese ringförmige Zone liegt also wie eine natürliche Wunde da, und ist der Pilzinfection leicht zugänglich. Auch aus dem Grunde muss dieser Winkel der Invasion besonders ausgesetzt sein, weil sich die Pilzsporen hier leichter wie irgendwo sonst festhaften können. Von aussen durch Regen oder Wind herbeigeführte Pilzsporen würden von der Nadeloberfläche oder von der glatten Zweigoberfläche leicht wieder weggeführt werden können; sind die Sporen dagegen in den geschützten Winkel auf der oberen oder unteren Seite der Nadel hineingelangt, dann sind sie in der vortrefflichsten Weise dagegen geschützt, wieder fortgeführt zu werden. Dass an dieser Stelle die Infection stattfindet, glaube ich daher mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, umso mehr als ich an ganz gesunden Zweigen gerade an dieser Stelle Pilzmycel gefunden habe, welches von aussen her eingedrungen war

und welches mit dem Mycel der kranken Zweige genau übereinstimmte. Doch muss die sichere Entscheidung weiteren experimentellen Untersuchungen vorbehalten bleiben, welche es mir, des Mangels an Versuchspflanzen halber, bis jetzt unmöglich gewesen ist vorzunehmen.

Während der Pilz zuerst in den Zweigen einwandert, findet die Fructification zuerst in den Nadeln statt.

An den noch am Baume sitzenden Nadeln kann man zu keiner Zeit irgend welche Zeichen einer Fructification finden. Erst wenn man die Nadeln aus den dicht anliegenden Scheiden herauszieht, werden die Fructificationsorgane sichtbar, und zwar als eine oder mehrere schwarze, mit dem unteren Theile in die Nadelsubstanz eingesenkten Perithecieen. Dieselben sitzen vorzugsweise oder beinahe ausschliesslich an denjenigen Nadeln, deren unterer Theil weissliche Farbe angenommen hat (Tab. II, A.); sehr selten an solchen, die noch an der Basis braun sind. Die Anzahl der an jeder Nadel sitzenden Perithecieen variirt zwischen einem und sechs oder sieben; meistens sind doch nur zwei oder drei vorhanden, von denen das unterste immer das grösste und älteste ist, und schon die Reife erreicht, während die höher sitzenden nicht ganz ausgewachsen sind — ein weiterer Beweis, dass die Einwanderung des Mycels in die Nadeln von unten her stattfindet.

Auch in den Nadeln ist das Mycel in der Rindenschicht, ausserhalb der Gefässbündel am reichlichsten vorhanden. Mycelfäden sind wohl immer auch in dem Gefässbündel vorhanden, in dem weichen Assimilationsgewebe wuchern sie aber weit reichlicher wie in dem farblosen Innengewebe und in dem eigentlichen Gefässbündel.

Wenn die Fruchtkörperchen gebildet werden sollen, ballen sich die Mycelfäden dicht unter der Epidermis, am häufigsten an den Ecken der im Querschnitte halbmondförmigen Nadeln, zu dichten Knäueln zusammen. Die Zellen des Assimilationsgewebes und des Hypoderms werden auseinander gedrängt, zum Theil von dem Knäuel eingeschlossen, zusammengedrückt und vielleicht zuletzt resorbirt. Doch sind in der später entstehenden Perithecieenwand, wenigstens in dem unteren festgewachsenen Theile desselben, immer braungefärbte Zellwandreste vorhanden.

Das Gewebe der Fadenknäuel ist ziemlich dicht und fest, und hat auf Querschnitten ein beinahe pseudoparenchymatisches Aussehen. Zuerst sind die Mycelfäden durch und durch farblos, und es ist kein wesentlicher Unterschied zwischen dem peripherischen und dem cen-

tralen Gewebe bemerkbar. Bald wird aber eine von dem centralen Gewebe deutlich unterschiedene Wandschicht ausgebildet, welche doch von dem centralen Gewebe und von dem die eigentliche Peritheccenanlage umgebenden dichten Mycelgeflechte nicht scharf gesondert ist. Die Zellwände dieses peripheren Theiles nehmen eine graue und zuletzt theilweise eine schwarze Farbe an, welche besonders unmittelbar unter der Epidermis deutlich ausgeprägt ist. Gleichzeitig vergrössert sich die Peritheccenanlage bedeutend, auch in die Epidermiszellen wandert das Mycel ein, dieselben werden auseinandergedrängt und theilweise zerstört, so dass die schwarze Peritheccienwand von aussen sichtbar zu werden beginnt (Taf. I, A).

Und auch im inneren der Peritheccienanlage gehen gleichzeitig Umbildungen vor sich: indem sich das Volum wesentlich durch peripheres Wachsthum vergrössert, wird des centrale Gewebe gelockert und es bildet sich ein dichtes Lager von der Innenseite der Wandschicht ausgehender radial gestellter Basidien aus (Taf. I, A; Tab. II C). Die Basidien fassen in der grauen oder schwarzen eigentlichen Wandschicht (Tab. II, C), welche auf der Aussenseite des Perithecciums die ganze Wanddicke einnimmt und stark ausgebildet ist, während sie in dem festgewachsenen dünnwandigeren Theile nur schwach gefärbt ist und von einer farblosen Schicht umgeben wird (Taf. II, C) oder wohl auch fehlen kann.

Die Basidien sind mehrzellig, unverzweigt und sehr dicht gestellt ohne Paraphysen.

Indem die Volumvergrösserung zunimmt entsteht zuletzt innerhalb der Basidienschicht ein wirklicher Hohlraum, der aber bald dadurch ausgefüllt wird, dass die Basidien an ihrer Spitze halbmondförmig gebogene, septirte Sporen abschnüren. (Tab. II, C)¹⁾. Dieselben bilden sich in grosser Menge und füllen den zuletzt ziemlich grossen centralen Hohlraum beinahe vollständig aus.

Manchmal bildet sich nicht ein einziger centraler Hohlraum aus, sondern es bleiben eine oder mehrere pseudoparenchymatische Scheidewände erhalten, welche den Hohlraum entweder in zwei oder mehr vollständig getrennte Fächer theilen, oder als Rippen und Falten in die centrale Höhlung hineinragen. Die mehr oder weniger vollständigen Scheidewände sind beiderseits dicht mit Basidien besetzt und tragen folglich bedeutend zur Vergrösserung der sporenbildenden Oberfläche bei.

¹⁾ Die Sporen sind hier irrthümlicherweise unseptirt dargestellt.

Die vollständig ausgewachsenen an den Nadeln sitzenden Perithezien sind etwa anderthalb, bisweilen zwei Millimeter lang, ein Millimeter hoch und breit, in trockenem Zustande an der Oberfläche unregelmässig gefurcht (cfr. Tab. II, B)¹⁾ und schwarz gefärbt.

Bedeutend grösser sind die Perithezien, welche sich an den Zweigen bilden, wenn die Nadeln mit den daran sitzenden Kapseln schliesslich abgefallen sind. Dann ballt sich das Mycel in der früher beschriebenen Weise dicht unter den Narben, welche die Nadeln hinterlassen haben, zu Knäueln zusammen, und aus diesen Knäueln bilden sich allmählig Perithezien heraus, welche bedeutend grösser sind wie diejenigen, welche an den Nadeln sitzen und weit zahlreichere vollständige oder unvollständige Scheidewände enthalten. Auf Tab. I, B ist ein medianer Durchschnitt durch ein solches Zweigperithecium abgebildet. Der innere Hohlraum, der in der Zeichnung leer gelassen ist, ist im geschlossenen Perithecium mit Sporen dicht gefüllt, welche aber beim Durchschneiden herausgefallen sind.

Mit *l* ist die Stelle bezeichnet, bis zu welcher das Perithecium in der Rindenschicht eingesenkt ist. *k* bezeichnet eine Zone unterhalb des Peritheciums, welche mit Mycel sehr reichlich angefüllt ist.

Der Bau der beiderlei Perithezien ist, von der Grösse und der damit zusammenhängenden Zahl der Scheidewände abgesehen genau derselbe, und auch die Sporengrösse ist in beiden genau gleich.

Die Sporen (Tab. I, C) sind halbmondförmig gebogen, selten gerade, nach den abgerundeten Enden hin allmählig abschmälernd, aus drei bis sechs — durchschnittlich etwa vier — Zellen zusammengesetzt, vollständig farblos, mit körnigem Inhalt.

Die Länge variirt zwischen 33 und 50 Mikromillimeter, ist aber gewöhnlich etwa 40, die grösste Dicke etwa 3 Mik.

Werden die ausgewachsenen sporengefüllten Perithezien in Wasser oder in einen feuchten Raum gebracht, dann öffnen sie sich binnen wenigen Stunden und lassen die Sporen heraustreten. Dies wird dadurch eingeleitet, dass die äussere Perithezienwand an einer oder mehreren Stellen unregelmässig aufquillt (Tab. I, B). Die aufgequollenen unregelmässig begrenzten Wandstellen verlieren ihre schwarze Farbe, werden graulich-weiss und verflüssigen sich bald so weit, dass die gleichfalls aufquellende weissliche Sporenmasse eine Durchbruchsstelle bilden und in die umgebende Feuchtigkeit herausgelangen kann.

¹⁾ Es sitzen an der hier abgebildeten Nadelbasis zwei ausgewachsene und ein unreifes Perithecium nebeneinander.

In Wasser gebracht keimen die Sporen nach etwa 24 Stunden indem eine oder zwei Zellen — sehr oft die Endzellen, manchmal auch die mittleren — Mycelfäden bilden, welche sich rasch verlängern und bald septirt werden. (Tab. II, E).

Keimungsfähige Sporen findet man von Juni an¹⁾ bis in den Herbst hinein sowohl in den Peritheciën, welche an den Nadeln sitzen, wie an denjenigen, welche aus den Nadelnarben hervorbrechen.

Die Bildungsweise und die Keimung der Sporen charakterisirt den hier beschriebenen Pilz als das Pycnidenstadium eines Ascomyceten. Trotz sorgfältiger Untersuchung einer grossen Anzahl kranker abgefallener Nadeln und abgestorbener Zweige verschiedenen Alters ist es mir aber nicht gelungen, die Schlauchform des Pilzes aufzufinden. An alten abgestorbenen Zweigen findet man geöffnete, entleerte und geschrumpfte Peritheciën in grosser Menge; irgend eine Andeutung von Schlauchbildung war aber nie vorhanden und wenigstens vorläufig muss daher der Pilz in der Rumpelkammer der Fungi imperfecti untergebracht werden.

In keiner der hieher gestellten Gattungen, welche in der mir zugänglichen systematischen Literatur beschrieben sind, kann der Parasit der Schwarzföhre eingereiht werden. Auch in der Arbeit von Thümens (»Beiträge zur Kenntniss der auf der Schwarzföhre vorkommenden Pilze«²⁾), wo die in dem Heimatlande der Schwarzföhre bekannt gewordenen parasitischen und einige nicht parasitische Pilze zusammengestellt sind und in der Literatur über Pflanzenkrankheiten findet sich kein Pilz beschrieben, der mit dem vorliegenden übereinstimmt und es dürfte daher berechtigt sein, für den Pilz eine eigene Gattung aufzustellen. Indessen ist die Literatur die mir zu Gebote gestanden hat nicht so vollständig, dass ich mit absoluter Sicherheit behaupten könnte, der Pilz sei wirklich neu, und um nicht zur Bereicherung der Synonymik beizutragen, will ich daher keinen neuen Namen aufstellen und stelle nur eine Art- und Gattungsbeschreibung von dem, wenigstens als Forstschädling neuen, Zweig- und Nadelparasiten der Schwarz- und Zwergföhre zusammen:

Pycniden mit dem unteren Theile in dem Gewebe der Nährpflanze eingesenkt; die kleineren ungefächert,

¹⁾ Früher im Jahre habe ich die Krankheit nicht untersucht, aber höchst wahrscheinlich sind schon im Frühling keimfähige Sporen vorhanden.

²⁾ Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Neue Folge, Heft II (1883).

die grösseren mit vollständigen und unvollständigen Scheidewänden versehen. Die ganze innere Oberfläche der Kapselwand und der Scheidewände mit dicht gestellten, beinahe geraden Basidien versehen, welche an der Spitze Stylosporen abschnüren, die mit 2—5 Querwänden versehen sind. Paraphysen nicht vorhanden. Die schwarze Peritheccienwand öffnet sich mit einer oder mehreren unregelmässigen Poren.

Peritheccien länglich oder rundlich, unregelmässig schwach gefurcht, 1—2 Millimeter im Durchmesser. Sporen 30 bis 40 Mik. lang, etwa 3 dick, beiderseits abschräglend, die Enden abgerundet.

An dem untern Theile der Nadeln und an den von abgefallenen Nadeln hinterlassenen Narben bei *Pinus Austriaca*.

Ausser bei *Pinus Austriaca* habe ich die oben beschriebene Krankheit auch bei der Zwergkiefer (*Pinus montana*, Mill) bemerkt. Diese Baumart ist an der Westküste Norwegens in noch viel grösserer Ausdehnung wie die Schwarzföhre gepflanzt worden und hat sich auch weit besser bewährt. Sehr häufig besteht die Hauptmasse eines Bestandes aus Zwergkiefern, und Schwarzföhren stehen nur reihenweise zwischen denselben; oder auch wechseln Reihen von Zwergföhren mit Reihen von Schwarzföhren. An solchen Stellen, wo kranke Schwarzföhren gestanden hatten oder noch standen, waren manchmal an den benachbarten Zwergföhren einzelne Triebe von der Krankheit angegriffen. Die Zweige waren getödtet, die Endknospen zerstört und die Nadeln an der Basis braun gefärbt, und in allen kranken Theilen war reichliches Pilzmycel vorhanden, welches genau dieselbe Beschaffenheit hatte wie das, welches den Fruchtkörper an den kranken Zweigen und Nadeln der Schwarzföhre bildet. Peritheccien wurden aber niemals an der Zwergkiefer gefunden. Möglicherweise werden sie durch spätere Untersuchungen nachgewiesen werden können, jedenfalls sind sie aber auf Jäderen sehr selten und es scheint, als ob der Pilz nur auf den »Oesterreichern« zur vollen Entwicklung gelangen kann, in den Zwergföhren dagegen nur vegetiren, nie fruktificiren könnte. Die Krankheit wird daher den Zwergföhren nur dann gefährlich werden können, wenn die Möglichkeit einer Infektion von kranken Schwarzföhren gegeben ist, und auch wenn dies der Fall ist, scheint die Krankheit für diesen sehr kräftigen Baum nie gefährlich oder auch nur von merkbarer Schädlichkeit werden zu können. Für die Schwarz-

föhre ist sie dagegen, wie ich oben hervorgehoben habe, äusserst verderblich, und ich kann foiglich den Satz von Thümens: »Die Schwarzföhre ist einer der gesundensten, am wenigsten von pilzlichen Parasiten heimgesuchten Waldbäume, die es überhaupt gibt«, was Norwegen anbetrifft, nicht unterschreiben. Viel eher hätte ein solcher Ausspruch für die Zwergföhre Gültigkeit; auch dieser Baum leidet aber an Pilzkrankheiten — in jungen Pflanzungen besonders an *Melampsora pinitorqua*; viel resistenter haben sich die Fichten und dann besonders die *Abies alba* erwiesen.

Figurenerklärung.

Zweig- und Nadelkrankheit der Schwarzföhre durch die Pycnidenform eines parasitischen Ascomyceten.

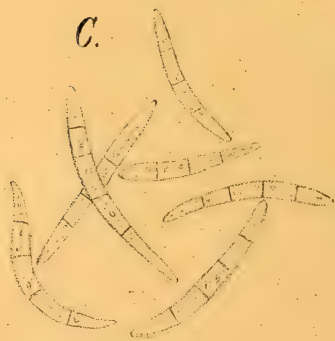
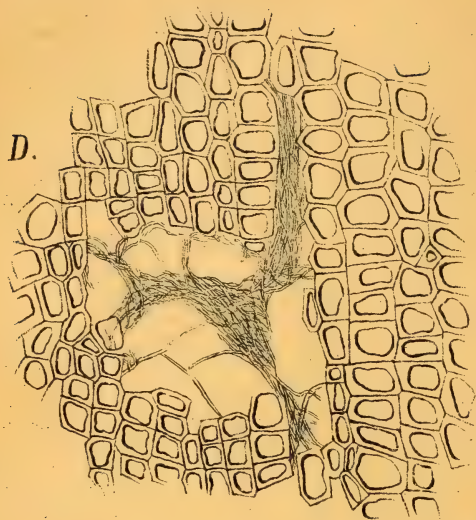
Tab. I.

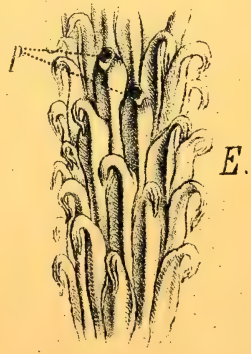
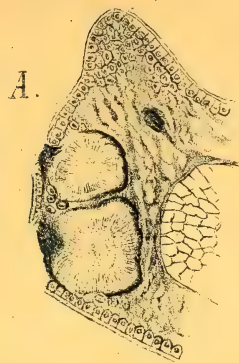
- A. Querschnitt durch die Basis einer kranken Nadel der Schwarzföhre mit zwei halbreifen Pycniden.
- B. Querschnitt durch eine grössere Pycnide von der Nadelnarbe eines kranken Zweiges. (Camera lucida, 61 mal vergrössert).
- C. Stylosporen aus einer reifen Pycnide. (540 mal vergrössert).
- D. Querschnitt durch das Holz eines kranken Zweiges; die zu Bündeln vereinigten Mycelfäden haben in dem Holze Höhlungen herausgefressen.
- E. Abgestorbener kranker Zweig von *Pinus austriaca*, Höss, mit Pycniden. An zwei Stellen (bei *p*) sind die Spitzen der Schuppen weggeschnitten um die Pycniden freizulegen. (Natürliche Grösse).

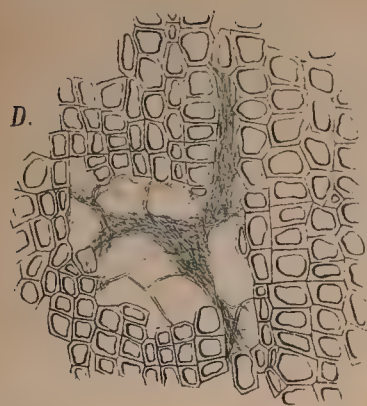
Tab. II.

- A. Kranke Nadeln der Schwarzföhre mit daran sitzenden Pycniden. Der untere Theil der Nadel ist weisslich entfärbt, darauf folgt eine braune Zone (*br.*); der obere Theil endlich ist gesund und grün. (Natürliche Grösse.)
 - B. Nadelbasis mit Pycniden. (Schwach vergrössert.)
 - C. Stück der Innenwand einer Pycnide mit Basidien und Sporen.
 - E. Keimende Sporen, 48 Stunden nachdem sie in Wasser gelegt worden sind. (540 mal vergrössert.)
-







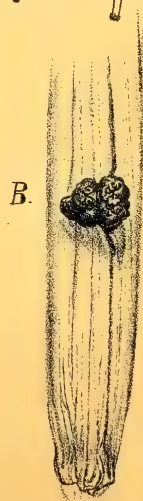
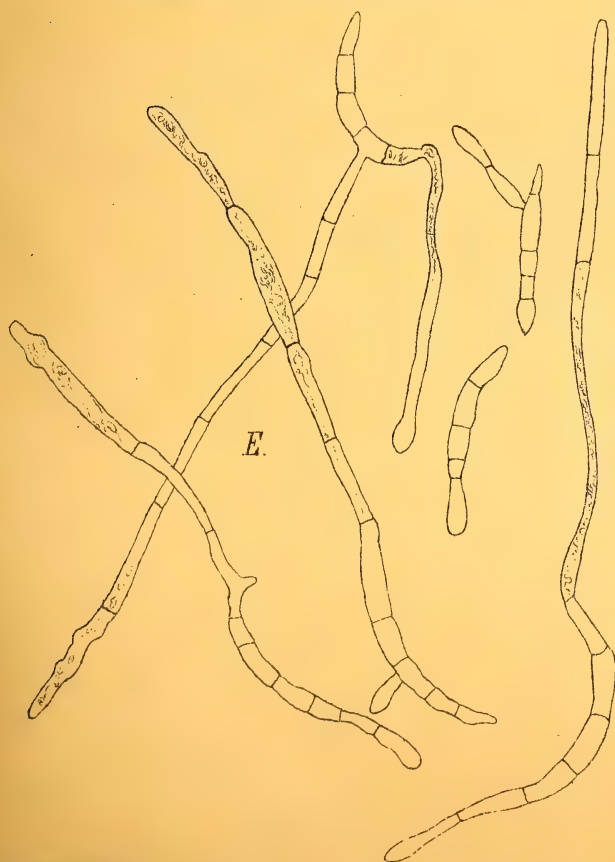
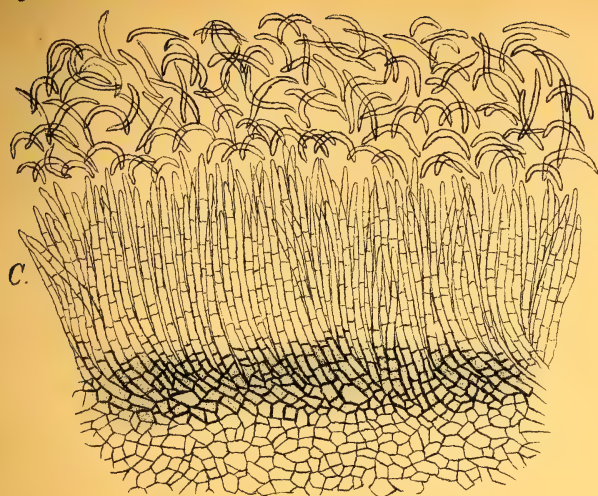


B.



C.





VII.

A Protandric Hermaphrodite (*Myxine glutinosa*, L)
amongst the Vertebrates.

By

Fridtjof Nansen, Ph. Dr.,
Curator of the Bergen Museum.

Introduction.

During my investigations regarding the nervous system of *Myxine*, I examined a great many specimens of this interesting fish. It seemed as if females only came under review, as I could not discover a single male, in spite of diligent search. It was not, however, until after a visit to Edinburgh (in the autumn of 1886) when I had an opportunity of speaking to Mr. CUNNINGHAM of the matter, and until after the appearance of his interesting paper on the generative organs of *Myxine*, that I devoted more particular study to this subject. My investigations have, however, been made only incidentally, as my interest was principally absorbed by other scientific problems; they are therefore very far from being complete, and there are, yet, many highly interesting points (e. g. the situation of the germinal epithelium; the origin of the first germinal cells and the follicular epithelium etc.), which I would otherwise have earnestly wished to elucidate. I must therefore crave the readers forbearance when I let my investigations appear in an incomplete state, caused by the fact that I am just about to set out on a scientific Arctic expedition, and it is impossible to say when I may be able to return to my zoological studies. As I am convinced, however, that my researches in regard to the sexual relations of *Myxine* contain, in several respects, interesting features; and as I hope that they may lead other zoologists to take up the subject, and may thus, perhaps, contribute, in some degree, to the solution of the still involved questions as to hermaphroditism and the origin of sexes, I publish the result of my investigations, now, rather than wait upon an uncertain future to complete them, in the hope that they may serve as a guide to others in the same field of study.

In order to trace the development of *Myxine*, I have made numerous attempts to make them breed, or to obtain deposited

ova. I have tried to keep full-grown specimens in wooden cases (hospitals) at the same depths, and on the same description of bottom, as they generally exist. I have even been able to keep them in those cases for about half a year, and I had specimens there which I could see were filled with large ova; but my efforts were in vain; they obstinately retained their ova. I have tried with the dredge, in the same localities as immense numbers of *Myxine* may be obtained at every season of the year, but all in vain, not a single deposited ovum springing from the animal mentioned was found. Once, my fisherman »Iver« brought me three ova which he had found one morning, deposited in one of the wooden cases in which some dozens of specimens of *Myxine* lived; my heart beat violently at the sight of the three ova, but, alas! upon a little closer examination they proved to be unripe; they had probably been loosened from the ovary by force, and had then been evacuated from the body; the polar threads were still undeveloped, and the ova were still surrounded by the follicle, torn probably from the ovary along with the ovum.

I have therefore been no more successful than my predecessors in obtaining deposited ova of *Myxine*. I think, however, that the only way to obtain them is by dredging, it may be that we have not yet sought for them in the localities where they are to be found; it may be that we, some day, will find them quite by accident, but that we, when they are once discovered, may be able to get them just as easily as the ova of any other fish. In the localities where they occur, here — in the neighbourhood of Bergen — I think they are more common than any other fish; in a single night we may, in one, or a few, eel-pots baited with a little, quite fresh, haddock or cod, capture such multitudes of them, that it would indeed be a profitable business if the captured fish could be used for domestic consumption. It is, therefore, perfectly indubitable that quantities of ova are deposited all the year round, and that what we have now to discover is — where does the animal deposit its ova.

Whilst I was trying to find deposited ova of *Myxine* by dredging etc., I found, strangely enough, quite by accident, a deposited ovum (which will subsequently be described) in the collection of Bergens Museum. It was enclosed in a small glass bottle together with some Annelides; the bottle had two labels on which was written »Molde«, in a neat and distinct hand-writing, but no other information as to when, or how, the ovum was taken was to be obtained from that old and dusty bottle, which had been hidden for many years in the cellars of the Museum. But fortune favored me,

for upon showing Dr. DANIELSSEN, the Director of the Museum, the bottle, and asking him if he, by any chance, knew the history of that bottle and the ovum contained in it, or how it had arrived in the Museum, he was fortunately able to tell it; he knew the handwriting on the labels; it was that of his late son, who had accompanied him on a zoological excursion in the summer of 1857; then they had also dredged near Molde; he could not, however, exactly remember the ovum, or how it was obtained. Dr. DANIELSSEN thought that the ovum must have been obtained there, during their dredging operations, and put away in this bottle in ignorance of what an interesting object it really was, and that they had thought nothing more of it. It is therefore highly probable that this ovum was really dredged near Molde in the summer of 1857, and Dr. DANIELSSEN is, thus, so far as we know, the only naturalist who has, hitherto, been fortunate enough to find a deposited ovum of *Myxine* by dredging.

As regards the development of *Myxine*, this paper contains, consequently, no information; but still there are so many interesting questions connected with its sexual organs, that they alone supply material enough for a special memoir if thoroughly investigated. In this paper, I hope to be able to add a little to our knowledge in respect of these.

I would here express my sincere thanks to my friend Mr. WILSON of Bergen, who has promised to revise my English and correct the printers proofs of this paper, which will be printed after my departure for Greenland on the expedition I have referred to.

Historical.

To give a circumstantial account of the previous investigations regarding the structure of the generative organs in the Myxinoida is unnecessary, as it is already done, sufficiently, by previous writers. I will, however, especially refer my readers to CUNNINGHAM's recent paper¹⁾ and to WILHELM MÜLLER's paper (1875 pp. 107—109)²⁾. I will devote special attention to those two papers only, (the latter of which is not mentioned by CUNNINGHAM in his paper referred to above) mentioning at same time, quite shortly, the other previous authors on the subject.

JOHANNES MÜLLER is the first zoologist who has given a description of the minute structure of the generative organs of Myxine. He says that »the sexual organs hang in a long peritoneal fold on the right side of the mesentery«. He gives a tolerably correct description, illustrated with figures of the ovary and of the young eggs of Myxine, as well as of Bdellostoma. He also describes »testes«, and gives illustrations of them, but, judging from his description and figures, I think it is very dubious whether he has really seen testes; his description suits just as well, or perhaps better, for young undeveloped ovaries, when he says: »The testes consist of a number of round and roundish long grains, which resemble the eggs«. As will subsequently be shown, the testes have a different, and more granular, appearance, and in their appearance differ, considerably, from the young ovaries.

In 1859 a mature egg of Myxine was described and illustrated, for the first time, by Dr. ALLEN THOMPSON in »Todds Cyclopædia of Anatomy and Physiology«, but unfortunately this author does not state where, or how, he obtained the egg he has examined.

¹⁾ Vide, list of literature 1886.

²⁾ Vide, list of literature 1875.

Not knowing THOMPSON's description, Prof. JAPETUS STEENSTRUP of Copenhagen published, in »Oversigt over det k. danske Vidensk. Selskabs Forhandling«, 1863, an account of a specimen of *Myxine* which contained mature eggs. This specimen was found amongst a number sent to the Museum of Copenhagen, in September 1862. The mature eggs were enclosed in a corneous shell with horny threads at the ends, as also described by THOMPSON. Those eggs, in the Museum of Copenhagen, are the only ova regarding which we know with certainty where, and how, they were obtained. STEENSTRUP's paper was published as a guide to any who might attempt to compete for the prize, offered by the Academy of Science of Copenhagen, for the elucidation of the problem of the reproduction and development of *Myxine*. The Academy has never yet had the opportunity afforded it to award the prize.

OWEN (1866) also gives, in his *Comparative Anatomy of the Vertebrates* (vol. I, p. 598) an illustration of a mature egg of *Myxine*.

Dr. GÜNTHER mentions, referring to STEENSTRUP's paper, the eggs of *Myxine* in his »Study of Fishes« in the British Museum Catalogue, and in his article Ichthyology in the »Encyclopædia Britannica« 9th edition.

Prof. ROBERT COLLETT in his memoir »Norges Fiske« (Kristiania 1875) mentions eggs of *Myxine*; those eggs are, however, as also stated by CUNNINGHAM, immature eggs originally taken from the ovaries of the animals.

In 1875, the first important account of the minute histological structure of the generative organs of *Myxine* was given in WILHELM MÜLLER's paper: »Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen« (Jenaische Zeitschrift Bd. 9). The author states that *Myxine* is dioecious, and he describes and illustrates the ovaries as well as the immature testes, which it is evident from his illustrations, as well as from his very distinct description, that he has closely examined. As it has special interest for the present paper, I will quote, in extenso, his account of the males and the male organs.

»Was die Angaben JOH. MÜLLERS über die Beschaffenheit des Hoden betrifft, so entsprechen dieselben so wenig dem wirklichen Befund, dass ich zweifelhaft bin, ob JOHANNES MÜLLER wirklich das Männchen von *Myxine glutinosa* vor sich gehabt hat. Die Männchen sind viel seltener als die Weibchen und wie ich Grund habe zu vermuthen, etwas kleiner; alle männlichen Exemplare, welche ich erhielt, wurden ganz kurz nach dem Aussetzen des Köders ge-

fangen. Der Hode hat die gleiche Lage wie das Ovarium und gibt sich auf den ersten Blick als solcher zu erkennen, indem er eine flache gleichmässig grauweiss gefärbte, seicht gelappte Masse längs des freien Randes des Mesorchium bildet. Er besteht aus einer grossen Zahl rings geschlossener Follikel von 0.08—0.2 Durchmesser, welche durch stärkere Bindegewebzüge in läppchenartige Gruppen gesondert werden. Jeder Follikel besitzt eine bindegewebige Gefässe führende Hülle von 0.004—0.01 Dicke, deren innerste Schicht zu einer dünnen Membrana propria verdichtet ist und einem epithelialen Inhalt. Letzterer besteht aus einer peripherischen Schicht protoplasmareicher flacher der Hülle des Follikels anliegender Zellen und einer grossen Zahl frei im Inneren des Follikels liegender rundlicher Zellen. Der Durchmesser der letzteren schwankt zwischen 0.01 und 0.02, sie besaßen einen deutlichen Kern und ein blasses Protoplasma, welches in den grösseren Zellen eine Anzahl ellipsoidischer Körnchen ähnlich in der Ausbildung begriffenen Spermatozoiden köpfchen enthielt. Freie Spermatozoiden die Follikel zur Zeit der Untersuchung (im August) nicht. Vergl. Tafel V Fig. 12 und 13¹⁾. This description agrees in many respects, completely, with my investigations. It is obvious that W. MÜLLER has examined real testes, and that he has not found them in protandric hermaphrodites which, as will be subsequently seen, are most common in Myxine, but in specimens which are permanent males for life, and extremely rarely met with.

W. MÜLLER also gives a description of the ovaries and the development of the ova. The ovary as well as the testes »verlaufen entlang des Darms und sind an dieser rechten Seite genau an der Anheftung des Mesenterium durch ein Mesorchium resp. Mesovarium befestigt. LINKS fehlt eine Geschlechtsdrüse.« »Das Ovarium ist durch die Eianlagen auch an jüngeren Thieren leicht kenntlich; sie sind von kugliger Form und bestehen aus einem grossen runden Kern . . . mit glänzenden Kernkörperchen und einer dünnen Protoplasmahülle«. »Die grösseren Eizellen liegen in der Regel mehr gegen das Mesovarium zu, sie behalten die kugelige Form bis zu einem Durchmesser von 0.6 mm. bei. Das Protoplasma sondert mehr und mehr gelblichen äusserst fein vertheilten Dotter ab. Vergl. Taf. V. Fig. 14. 15. Umgeben wird jedes Ei von dieser Grösse zunächst von einer einfachen Lage polygonaler ganz flacher Zellen . . .; auf diese Zellenlage folgt eine:

¹⁾ Loc. cit. p. 117.

. . . Schicht zellenreichen fibrillären Bindegewebes«. »Bei weiterem Wachsthum geht die kugelige Form des Eies in eine ellipsoidische über. Zugleich wächst das Mesovarium in der Umgebung des Eies zu einem förmlichen Divertikel aus, so dass die in der Entwicklung vorgeschrittenen Eier allmählich in gestelte taschenförmige Anhänge des Mesovarium zu liegen kommen.«

Ova of 18 mm. in length are enclosed in two connective-tissue envelopes. The outer one is a continuation of the mesovarium; it is thin and only loosely connected with the inner membrane. The latter »haftet fest an der unterliegenden Testa« is formed by »einer sehr zellenreichen Bindezustanz«, containing blood vessels. The inner surface of this membrane forms a *Membrana propria*. »An letztere stösst eine in der Mitte des Eies einfache, an den Polen mehrfache Schicht von Zellen«. Near the middle of the ovum these cells are square or cubical, near the Poles more cylindrical. »Genau in der Mitte des weissen Eipols zeigt diese Zellschicht eine konische Einbuchtung von 0.06 Basis bei 0.1 Tiefe, welche eine trichterförmige gerade gegen den unterliegenden Kern und das ihn umgebende Protoplasma gerichtete Oeffnung enthält, die Mikropyle«. As will be subsequently seen, this description does not quite agree with that of CUNNINGHAM. MÜLLER gives, further, a description of the nucleus and yolk-elements of the ovum.

MÜLLER's description of the mature ovum is of great importance. He has been so fortunate as to have obtained, for his investigations, two specimens of deposited eggs of *Myxine* from the late director of the Göteborg Museum, A. W. MALM. These eggs were taken from a chain of eggs linked together by their polar threads. Of the polar threads, and the connection of the eggs, MÜLLER says: »Diese Eier zeigten den merkwürdigen Ankerapparat, welchen STEENSTRUP beschrieben und abgebildet hat, in voller Ausbildung. Die Eier waren durch denselben zu einer Kette verbunden, indem die dreiarmligen Anker, in welche die Hornfäden jedes Eipols am Ende ausliefen, zwischen einander griffen und dadurch die einander zugekehrten Pole je zweier Eier verbanden«. He states, further, that the testes of these eggs showed no trace of the inner, or outer, connective tissue envelope; he thinks, therefore, that they must have disappeared like the enamel-organ of teeth after the enamel is completely formed, a supposition which is erroneous, as will subsequently be seen. As to the contents of these eggs MÜLLER says: »Nach Abzug der Eihaut zeigte sich an dem einen Eipol über dem

Dotter eine annähernd kreisförmige etwa $\frac{1}{4}$ des Dotters umgebende Keimscheibe, welche bestimmte Embryonalanlagen noch nicht erkennen liess«.

From W. MÜLLER's important observations on these deposited eggs of *Myxine*, the following conclusions may be drawn, as he himself states: »dass *Myxine* ihre Eier in Schnüren legt und dass die Aneinanderreihung durch den Ankerapparat vermittelt wird, welcher von den beiden Polen jedes Eies ausgeht; es ergibt sich aber ferner die im Hinblick auf die totale Furchung des *Petromyzon*-Eies interessante Thatsache, dass die Furchung bei *Myxine* eine partielle ist«. He promises, also, that he will soon supply a more circumstantial account of the ova of *Myxine*; but it has, however, so far as I know, unfortunately, not yet appeared.

As regards the time of oviposition, and how, or where, those deposited eggs were taken, MÜLLER's paper contains no information. From CUNNINGHAM's paper in »Zoolog. Anzeiger« X Jahrg. p. 391 (1887) we learn, however, »that the late Professor A. W. MALM says in his »Vertebrate Fauna of Bohuslän«, that »the ova were presented to the Museum of Göteborg in Aug. 5, 1854, and that they had been found the year before; that they were taken from the stomach of a cod, but as to the time of the year when they were found nothing is known, and the person who found them has been dead several years«. The information was given to CUNNINGHAM by Dr. ANTON STRUXBERG, the present director of the Museum of Göteborg. As stated by Prof. MAX WEBER (vidé Zoolog. Anzeig. 1887 p. 319) the ova were found at Lysekil (Bohuslän), according to the label on the specimens.

The most important account of the sexual organs of *Myxine* which has appeared, is given by Mr. J. T. CUNNINGHAM in Quart. Journ. of Micr. Science Vol. XXVII, 1887. This author has investigated the minute structure of the immature testes, as well as that of the ovary; he has also made the most important observation that »a large proportion of immature *Myxine* are hermaphrodite, the posterior portion of the reproductive organ containing testicular capsules which have the same structure as those found in the male.«

As regards the males CUNNINGHAM says (l. c. p. 70): »Among the hundreds of specimens which have passed through my hands, I have only succeeded in identifying eight males, and these are all very immature«. Of the male organs, he gives the following description: »The (male) organ is similar in general arrangement to

the ovary: it lies along the right side of the body, the organ of the left side not being developed, and it consists of an extremely thin flat mesorchium, with a slightly thickened free border. In this border the male elements of reproduction are produced. When . . . examined under a low power of the microscope in the fresh state, the thickened border is seen to consist of connective tissue containing a number of more or less spherical capsules, varying much in size.« The interior of these capsules is completely filled up by spherical cells, the average diameter of which is .017 mm. This structure of the capsules was observed not only in the fresh state and in stained preparations, but it was also brought clearly into view on cutting sections transverse to the thickened border of the male organ. Illustrations are given of a section, as well as of a stained preparation from the testis of an immature male (cf. loc. cit. Pl. VI, fig. 7—9). From what he had seen, CUNNINGHAM concludes »that the cells in the capsules, after subdivision, were converted directly into spermatozoa, which by rupture of the capsules escaped into the body cavity of the animal. There is every reason to believe that the fertilization in *Myxine* takes place outside the body.«

As CUNNINGHAM himself has recently said (vide Zool. Aug., 1887, p 243) this description of the male organs is practically identical with that of W. MÜLLER, quoted above (vide p. 9), but which he did not know: in one respect MÜLLER'S description is even more complete, as MÜLLER has observed and described the follicular epithelium (in the capsules) which seems to have escaped the attention of CUNNINGHAM. But as to the occurrence of testes CUNNINGHAM makes the following highly interesting and surprising statement: »After identifying the male organ and investigating its structure, I was surprised to find that in nearly all specimens with very immature eggs, the posterior portion of the sexual organ had the same structure as the testis. This testicular portion occupies about 2 inches of the posterior end of the sexual organ, and I have only found it in specimens in which the eggs were very small, that is, less than 4 mm. in length.« An illustration (loc. cit. fig. 10) is given of a section through »the male portion of the organ in such a hermaphrodite specimen, it »agrees in all respects with the figure of a section of the testis.«

In one hermaphrodite specimen CUNNINGHAM discovered, »on teasing up a portion of the testicular portion of the generative organ a number of spermatozoa, and stages of spermatogenesis«.

These spermatozoa were motionless, and only a very limited number were observed. The description and illustrations (loc. cit. fig. 14) which CUNNINGHAM gives of these spermatozoa, do not agree with my observations of the real spermatozoa of *Myxine*, which I have found in the greatest abundance. I am afraid that what he has found has been the abnormal product of an, in this respect, abnormal specimen; at all events, I cannot understand the matter in any other way. During a short visit to Edinburgh, in November 1886, I was by the extreme kindness of Mr. CUNNINGHAM allowed to see his preparations. I thought, then, that what he showed me resembled spermatozoa, though there were only a few corpuscles which had this aspect. Since then, I have myself found spermatozoa in the greatest abundance in *Myxine*, and do not know what to say about those found by CUNNINGHAM. He gives the following description of them: »The spermatozoa possess a pear-shaped head, which is very highly refringent, and has a distinct outline; round the posterior thicker end of the head is a translucent protoplasmic body, which is produced into a long tail«. »In some cases two spermatozoa were connected by their tails, and on the connecting thread thus produced were slight dilatations composed of clear protoplasm. In other cases a cell somewhat spherical in shape gave off two processes, one of which was the tail of a spermatozoon, while the other terminated in a point, the head of the spermatozoon belonging to the process having probably become detached in the operation of teasing. There were also seen cells in which were present one or more structures resembling the heads of the spermatozoa; these heads had however no tails«. As to the process of the spermatogenesis. CUNNINGHAM says: »It is evident that the cells and spermatozoa described were derived from the spherical cells of the testicular capsules. These cells apparently develop the heads of the spermatozoa which then grow out from the cells, trailing a thread of protoplasm which forms the tail. The curious thing about the spermatogenesis observed in *Myxine* is that the spermatozoa are attached to the spermatoblast by the tails, and not by their heads, as usually occurs«. Those strange statements are completely erroneous as regards the structure of the normal spermatozoa, as also the process of spermatogenesis; my investigations have led me to no such surprising conclusion, as will subsequently be seen, though the testis and spermatogenesis of *Myxine* is, in several respects, very remarkable.

In the specimens of *Myxine* which had well-developed ovarian eggs, there was, according to CUNNINGHAM, no testicular portion present in the sexual organ. He says: »the only conclusion I can draw is, that in the young state the female are nearly, but not quite always hermaphrodite, and that the testicular portion normally disappears as the eggs become more mature«.

The minute structure of the ovary and the ovarian eggs has been the subject of special attention in CUNNINGHAM's researches. We will give a short summary of his results. The ovary is extremely thin from side to side; there is no distinct boundary between ovary and mesovarium. The mesovarium is attached, not to the back of the body cavity but along the line of attachment of the mesentery with the straight intestine. The eggs are produced at the free edge of the ovary, which is covered by a thin epithelium, and the eggs are produced from this germinal epithelium in the same way as in other Vertebrates, and are surrounded, after their separation, by a follicle consisting of a connective-tissue capsule and follicular epithelium. As the eggs grow larger by the accumulation of yolk, they pass inwards towards the attached border of the ovarium, the largest and oldest being always the innermost. The connective-tissue membrane surrounding the ovum is thick, composed of very thin interlaced fibrils with numerous small nuclei, and contains blood-vessels. The follicular epithelium within this capsule is composed of »several layers« of elongated cells, disposed with their axes perpendicular to the surface of the epithelium. Within this epithelium is the »vitelline membrane.« This membrane is not yet present in quite young stages of the eggs, and it is, in CUNNINGHAM's opinion, formed by the follicular epithelium, which is also present in the young stages of the eggs but only slightly developed. The vitelline membrane consists of a single layer only, and is in immediate contact with the substance of the ovum proper, the vitellus. The polar portion of the vitellus, at a certain pole of the ovum, is protoplasmic in its nature, contains the germinal vesicle and forms, thus, the germinal disc, whilst the rest of the vitellus is filled with yolk-discs.

The vitelline membrane at one pole of the ovum, that at which the germinal disc is situated, is perforated by a micropyle, which is produced by the growth of a cellular process from the follicular epithelium towards the vitellus, while the vitelline membrane is being formed. CUNNINGHAM compares the vitelline membrane in the ovum of *Myxine* (which possesses minute pores perpendicular to its surface,

and is, therefore, a *Zona radiata*, in the usual sense of the term) with the protective coverings of the ova of other Vertebrata, and he comes to the conclusion that it is homologous with the single or double *zona radiata* in the ova of Teleosteans and Petromyzone. In *Myxine*, this vitelline membrane forms the sole protective covering of the deposited ovum; there is no homology or comparison possible, between this membrane and the horny capsule in which the eggs of oviparous Elasmobranchs are enclosed, as supposed by Dr. ALLEN THOMPSON; the Elasmobranch capsule being produced by a special gland in the oviduct. When the ova approach maturity, the thickness of the vitelline membrane increases rapidly, and at each pole of the ova processes begin to be formed from its surface; these processes are the first stages of the well-known polar threads, which consequently consist of the same substance as the vitelline membrane, and are formed in the same way, probably by the follicular epithelium. On the examination of a polar thread of a deposited ovum in Prof. TURNER's Museum at Edinburgh, CUNNINGHAM found that these polar threads are not tubular as stated by Dr. THOMPSON.

The deposited ovum which CUNNINGHAM examined, is one of the few deposited ova of *Myxine* existing in any Museum. It is to be regretted that nothing is known of where, nor when, this ovum was taken. As already mentioned, I have quite recently detected a deposited ovum of *Myxine* in Bergens Museum, but neither in this case can it be said with certainty how, or where, the ovum was taken. There is thus a void connected with the origin of all known deposited eggs of *Myxine*.

CUNNINGHAM recognised several females that had recently discharged their ova. »In place of the 29—25 large ova which are usually present, there was a corresponding number of collapsed follicles; each of these had a slit-like aperture at one end through which the ovum had been expelled.« He obtained similar recently »spent« specimens over a period of several months, and from what he has seen, he concludes that in *Myxine*, the deposition of ova occurs in the neighbourhood of the Firth of Forth during the months of December, January, February, and March; he believed that oviposition was limited to that season. Recently he has, however, stated (vide Zool. Anz. 1887, p. 391) that he has taken similar spent females also in April, May, and in the first half of June. CUNNINGHAM now expects to find that oviposition is not limited to a particular season. As will be seen subsequently, this quite agrees with my results.

Since this memoir by CUNNINGHAM, no paper of importance concerning the sexual organs of *Myxine* has appeared.

At a meeting of the Nederl. Dierkundige Vereeniging (February 26, 1887) Prof. MAX WEBER made a communication on the subject of the sexual organs of *Myxine*, and in it he, essentially, describes the results of the papers of CUNNINGHAM and W. MÜLLER only; the last-named writer's paper having escaped CUNNINGHAM's notice.

In consequence of this communication, several papers were written by CUNNINGHAM and WEBER in *Zool. Anz.* (No. 250, 253, 256. 1887). As those papers are principally of personal interest to the writers, we will pay no special attention to them here; what they contain of general interest is already mentioned in the foregoing.

Report of my Investigations.

Like the zoologist mentioned above, I have found that true males are extremely rare in *Myxine*. Out of several hundred specimens examined, I have recognized only very few males, and even those were unripe. The male organs are, usually, easy to distinguish from the ovaries; they are generally lobate, have a milky whitish colour — especially in somewhat mature state — whilst the ovaries are more translucent. Small nodules are visible in both, but the nodules of the testes (i. e. the sperma-follicles) are smaller, and whiter, than the nodules of the ovaries (i. e. the young ova). In quite an early stage there is, however, little difference between testes and ovaries; they have the same translucent appearance, and are developed only on the right side of the straight intestine. As stated by previous authors, the testis, as well as the ovary, is secured by a membrane (mesorchium, mesoarium) to the mesentery, at the point where it is fastened to the intestine (vide Pl. I & Pl. II, fig. 7—9).

The minute structure of the male organs will, subsequently, be described; but we will first examine their occurrence and extension.

A feature which attracted my attention on the first superficial examination of the testes of the few true males I had been able to recognize was, that the testes were usually much more developed and prominent at their posterior than at their anterior end. The

reason of that I could, for some time, not discover; it will subsequently be seen that I have, perhaps, traced the cause.

But why do the males occur so extremely seldom? Before we attempt to solve this question let us discuss the generative organs of the large number of *Myxine* which were recognized not to be true males. On opening large specimens of *Myxine*, we generally find well developed ova in their sexual organs. If we, however, take smaller specimens, of about 28—32 ctm. in length, and examine their sexual organs, we generally find that the anterior portion is but slightly prominent, and contains very small and young ova, whilst the posterior portion is often very broad and prominent, is lobate, and has a distinct whitish colour along its margin, and has, in all respects, the appearance that we would expect to find in a testis; and this it really is. If we take a piece of the margin of this portion of the generative organ, tease it, and examine it in the fresh state under the microscope, we generally find abundance of spermatozoa in various stages of development (fig. 4). There can, thus, be no doubt that that portion of the generative organ is a real male organ (sections will show this still better cf. *infra* and fig. 11) it is, indeed, strange that CUNNINGHAM has so little succeeded in finding spermatozoa. Those young specimens (of 28—32 ctm. in length) are, consequently, hermaphrodites, with quite immature ovaries but well developed testes; and they must be able to perform male functions.

If we now examine, somewhat more minutely, the generative organ of the large specimens, which generally contains a number of large and well developed ova, we find that those ova occur only in the anterior portion of the generative organ, and that the mesoarium of this portion is very broad and prominent, whilst the membrane corresponding to the mesoarium of the posterior portion of the generative organ is very narrow, and carries no reproductive elements, neither ova nor spermatozoa (*vide* fig. 2 & 3).

If we examine specimens of *Myxine*, of sizes between that of these large females and that of the hermaphrodite previously mentioned, we will often find specimens in which the anterior portion of the generative organ is rather prominent, and contains oblong young ova, whilst the posterior portion is of testicular nature and not very prominent. These specimens seem, consequently, just to be in a transitory stage between male and female state. Indeed, on examining a sufficient number of specimens, we will easily be able to find every transition-stage from hermaphrodite-males (as

illustrated in fig. 1) to fully developed females (as illustrated in fig. 3); and the rule seems to be that the larger the specimen is, the more are the female organs developed, and the more do the male organs disappear.

From what has been stated above, we seem, already, entitled to conclude, that *Myxine* is generally, or always(?), in its young state, a male; whilst at a more advanced age it becomes transformed into a female. Indeed, I have not yet found a single female that did not show traces of the early male stage.

But is there any constant relation between the extension of the male and the female portions of the generative organs of *Myxine*? and — is there any certain length, or age, of the animal at which the function of the testes ceases, and the development of the ova begins?

To elucidate those questions, it is perhaps most convenient to give the following measurements of various specimens examined:

	Length of the animal in centimetres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
1. Hermaphrodite-male with well developed testes; the ova are seen as distinct small (spherical) nodules (vide fig. 1)	29.7 ctm.	14.3 ctm.	5.0 ctm.
2. Hermaphrodite-male with distinct testes, which are, however, already, somewhat degenerated. The ova of the ovary have already begun to become oblong; they are 3 mm. in length.	30 ctm.	14.5 ctm.	7.2 ctm.
3. Hermaphrodite-male with well developed testes; the ova are small spherical nodules. The male portion of the reproductive organ is not distinctly defined from the female			

	Length of the animal in centimetres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
portion; they are mixed for some distance in the boundary between both portions, in such manner that testicular follicles (forming a continuation of the posteriorly situated testes) occur along the exterior free margin of the membrane carrying the reproductive elements, whilst ova are situated more interiorly (vide fig. 6) .	31.6 ctm.	15.5 ctm.	(about) 6.5 ctm.
4. Spent female with (about 10?) empty ovarian capsules	32.0 ctm.	16.2 ctm.	5.3 ctm.
5. Hermaphrodite-male with testicular follicles occurring along the free margin of the whole reproductive organ (especially developed in the posterior portion, 6.7 ctm. in length); whilst in it's anterior portion (7.4 ctm. in length) young ova occur inside the testicular follicles, or are mixed with them	32.4 ctm.	15.1 ctm.	6.7 ctm
6. Female with small spherical ova (2 mm. in length), and a few spent ovarian capsules. One ovum was 5.5 mm. in length. The posterior (male) portion of the reproductive organ is still rather prominent and has a distinct thick margin, but no longer contains spermatozoa.	33 ctm.	15.5 ctm.	4.8 ctm.

	Length of the animal in centi- metres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
7. Female with very small ova (2 mm. in diameter). In the posterior, sterile, portion, of the reproductive organ there is a single ovum situated only 3.7 ctm. from the posterior extremity of the organ	33.7 ctm.	17.5 ctm.	4.7 ctm.
8. Female with large ova (22 mm. in length)	34.0 ctm.	18.0 ctm.	5.0 ctm.
9. Female with oblong ova (about 9 mm. in length) . .	34.7 ctm.	19.9 ctm.	5.4 ctm.
10. Female with 14 large, deep yellow, ova (20 mm. in length)	34.7 ctm.	17.2 ctm.	5.6 ctm.
11. Female with small ova (2.5 mm. in diameter) but with empty (spent) ovarian capsules and corpora lutea. . .	34.7 ctm.	17.1 ctm.	3.8 ctm.
12. Female with large ova (23 mm. in length)	35.0 ctm.	17.5 ctm.	6.8 ctm.
For the sake of comparison the measurements of a true male may be here added:			
13. Male. The reproductive organ contains, only male reproductive elements; its posterior portion (7.3 ctm. in length) is well developed and prominent, whilst its anterior portion is much less developed, and but slightly prominent .	32.0 ctm.	16.5 ctm.	1)

1) The measurements given above are those of specimens preserved in alcohol, now in the Museum of Bergen. It may be that the measurements of the living specimens would have been a little different, but I scarcely think the difference would have been material.

Upon a glance at the foregoing series, it becomes evident that no constant relation, between the extension of the male portion and that of the female portion of the reproductive organ, can be established. In the hermaphrodite-male No.2, for instance, the male portion is about the same length as the female portion, whilst in No.1 it is about half the length only; and in the larger specimens — the females — it may be seen that the posterior, sterile, portion is, generally, even less than the half of the rest of the reproductive organ.

As a rule, it may, however, be said, that the proportion between the male portion and the female portion of the reproductive organ is, generally, in the hermaphrodite-males, much about the same as it is in No.1 or in No.3; (i. e. the male portion is about, or somewhat more than, one third of the reproductive organ) whilst in the females, the posterior, sterile, (male) portion of the organ is much less, in proportion to the anterior ovarian portion; indeed, it seems as if the anterior ovarial portion of the reproductive organ is, to some extent, developed at the expense of the posterior testicular portion, the latter being gradually decreased, whilst the former is increased.

As to the length of the animals when the function of the testes ceases and the development of the ova begins, it seems to be the rule that they, generally, change sex when they have reached a body-length of about 32 or 33 ctm. (cf. No.4 & No.6); how old they are at this period, it is at present impossible to decide.

As regards the nature of the very few true males which I have recognized, I think it very probable that it is quite the same as that of the hermaphrodites, i. e. they are only transformed hermaphrodites. Indeed, I have found transition-stages between true males and common hermaphrodites, cf. No.5 in the series given above.

A feature which is rather striking, on examination of the reproductive organ of the true males, is that the posterior portion is very prominent, similar to what it is in hermaphrodite males; whilst the anterior portion is but slightly developed, and does not, generally, contain ripe spermatozoa, (cf. fig. 8). At the first glance, it resembles very much the undeveloped anterior portion of the reproductive organ of a hermaphrodite male. The proportion, between the posterior prominent portion of the male organ (of the true male) and the anterior less developed portion, is also about the same as between the male and female portions of the repro-

ductive organ of the hermaphrodite-males. When we now consider, that there are hermaphrodite-males with no distinct demarcation between the male and female portion of the reproductive organ, but where ova and testicular capsules are intermixed for some distance in the boundary region (cf. No.3 of the series above and fig. 6) and when we, further, consider that in some hermaphrodite-males testicular capsules occur intermixed with ova along the whole length of the anterior (»female«) portion of the reproductive organ (cf. no. 5 of the series above) it seems, in my opinion, that we are entitled to conclude that the reproductive organs of the latter specimens form transition-stages between those of the hermaphrodites and those of the »true« males, and that, consequently, the reproductive organs of the males and those of the hermaphrodites are the same organs; the anterior (»female«) portion of the organ produces, in the males, only male reproductive elements, instead of ova as it originally does in the hermaphrodite. The males are thus, in reality, not »true« males, but are probably transformed hermaphrodites, and in that fact we have also the reason why they occur so seldom.

Upon the whole, it must be admitted that there is a strange irregularity in the occurrence and extension of the male and female organs in *Myxine*. *Myxine* seems to me to be an animal which, in sexual respects, is just at present in a transition-stage; from what and to what, it is however not easy to say. It seems still to be seeking, without yet reaching, that mode of reproduction which is most profitable for it in the struggle for existence.

The Structure of the Male Organs.

The male organ forms, as we have shown, in most individuals of *Myxine*, a direct continuation of the female organ, it being the posterior portion of the generative organ or membrane, if we may call it so. The male organ has a structure which is, in most respects, quite analogous to that of the female organ; it consists of a thin flat mesorchium, the free border of which is thickened, distinctly lobate, has, in fresh individuals, a whitish colour, and contains a number of testicular or spermatic capsules, generally situated close

together (vide fig. 7, t¹). These capsules are filled with small cells or spermatozoa; exteriorly, they are surrounded by a connective-tissue envelope which is a direct continuation of the connective-tissue of the mesorchium. Among the cells filling the capsules, it is, in well prepared sections of the testes, very easy to distinguish two kinds, viz. epithelial cells forming a follicular epithelium investing the inner side of the connective-tissue envelope of the capsule, and the real sexual cells which after subdivision are converted into spermatozoa.

The follicular epithelium is very prominent, especially in young capsules (vide fig. 12, f, e); it forms, here, a distinct continuous layer on the inner side of the connective-tissue envelope, and consists of square or cubical cells with distinct ovoid or spherical nuclei. These nuclei are, in young testicular capsules (where the sexual cells are very large, cf. *infra*), much smaller than the nuclei of the sexual cells (spermatogons and spermatocytes); they have a distinct and prominent membrane, a not very granular (generally rather clear) contents, in which one, or sometimes a few nucleoli usually are observed; there is, as a rule, no indication of an extraordinary activity, or of divisions, to be traced in those nuclei.

In the testicular capsules approaching the mature state, and containing swimming spermatides or spermatosomes (cf. *infra*), the follicular epithelium is very often rather difficult to trace. It forms there, as a rule, a flat epithelium. In sections of such capsules, oblong epithelial nuclei with surrounding protoplasm occur, more or less sparingly, along the inner surface of the thin connective-tissue envelope enclosing the capsule (vide fig. 11, f e). That these nuclei belong to the original follicular epithelium of the young testicular capsules, may easily be seen on examination of capsules in the transition-stages of maturity. The epithelium remains as a rather thick continuous layer, through a great many stages of the capsules, but when the formation of the spermatides begins, and during the later stages of the spermatocytes; when the capsules are enlarged so much that the sexual cells begin to be separated from each other, and to swim isolated in the fluid filling the capsule; the follicular epithelium is gradually flattened and the nuclei be-

¹) These capsules are, as a rule, situated much closer together than the ovarian capsules, and are not, generally, as Cunningham has represented in one of his figures of a transverse section of a male organ (*loc. cit.* Pl. VI, fig. 8). His fig. 10 is more like the ordinary state.

come oblong. I have not been able to elucidate what the function of the follicular epithelium is, but I am of the opinion that this epithelium produces a secretion which (wholly or partially) forms the fluid of the sperma; possibly this secretion may, to some extent, be formed at the expense of the epithelial cells, and the follicular epithelium is thus, to a certain extent, directly converted into a secretion. The flattening of the epithelium in the mature capsules must, probably, be ascribed to the rapid growth of the connective-tissue walls of the capsules; if the epithelium does not grow at the same time, it is evident that its cells must either be quite separated from each other, and perhaps partially loosened from the walls, or they must be flattened to cover the walls of the large mature capsules.

It seems as if the situation of the cells of the follicular epithelium is not limited to the walls of the capsules only; quite similar cells are often found amongst the spermatocytes, from which they distinctly differ in shape and appearance, and they seem, really, to be follicular cells which have emigrated from the epithelium towards the interior of the capsules. In most cases, a direct protoplasmic connection between these cells and the follicular epithelium can even be observed (vide fig. 13, ec_1 — ec_6); it has the appearance of having trailed a string of protoplasm after it, when emigrating.

Cells in a similar situation do not, generally, occur in young testicular capsules, but seem to first appear during the growth of the capsules. They are not common as long as the sexual cells (spermatogons and spermatocytes) form a quite compact mass, but seem to occur especially in that period of the development of the capsules (cf. *infra*) when the spermatocytes cease to form a compact mass, and begin to be loosened from each other and from the walls of the capsules; the appearance is, as if the walls with the follicular epithelium withdraw from the conglomerate of spermatocytes situated in the interior of the capsules, whilst, however, some epithelial cells have more affinity to the spermatocytes than to the walls of the capsules, and are thus separated from the latter but with a bridge of protoplasm connecting them; sometimes, however, this bridge is also broken, the cells are isolated, and are then, perhaps, after some time destroyed. Howsoever this may be, I have not observed anything which speaks in favour of the possibility that these cells are converted into spermatozoa, I think, on the contrary, that the testicular capsules of *Myxine* are most favourable

objects, in proof that the follicular epithelium does not directly produce, or contribute to, the formation of spermatozoa; these are exclusively derived from the spermatocytes.

The development of the spermatozoa from the spermatogons seems to be very easy to trace out in *Myxine*, and I think, therefore, that this animal offers excellent material for investigations on spermatogenesis.

From what I have seen, I think it to be most probable that in the first stage, in the quite young male organ, each testicular capsule, consists of one large cell, spermatogon, with a very large nucleus, and surrounded by a follicular epithelium. This young testicular capsule is, thus, in its structure quite similar to the young ovum with its epithelium; I have, however, never observed a testicular capsule in this stage, the reason probably being that I have not yet examined specimens young enough. At a somewhat later stage, the large central cell, spermatogon, begins to subdivide, and instead of one large nucleus several large nuclei are seen situated in a protoplasmic mass inside the follicular epithelium. I have often observed testicular capsules in this stage (vide fig. 12).

The spermatogon-nuclei continue, however, to divide, and instead of the original spermatogon, a conglomerate of smaller cells, *spermatocytes*, is gradually formed within the capsules (vide fig. 11, $ca_1 - ca_6$). No protoplasm is left in the centre of the capsule, as often is the case. In these spermatocytes plenty of nuclei with karyokinetic forms are generally seen (cf. fig. 11). When the spermatocytes have become reduced by subdivision to a certain size, the testicular capsule is rapidly enlarged, and the spermatocytes are gradually separated from each other and isolated (vide fig. 11, ca_7). They continue, however, to subdivide; fig. 14, a—h and fig. 15, a—e represent several such spermatocytes with karyokinetic forms. When these spermatocytes have, by subdivisions, become reduced to a certain size, they cease to subdivide, i. e. they have reached the stage of *spermatides*; fig. 11, ca_8 represents a capsule containing such spermatides.

By an elongation of the nucleus, as well as the whole body of the cell (cf. figs. 16 & 17) these spermatides are now gradually transformed into ripe spermatozoa. At the same time the capsule is prominently enlarged, and its envelope becomes very thin. Fig. 11, ca_9 represents part of such a capsule containing spermatides and spermatozoa, more or less developed. Fig. 7, ca_1 , ca_2 , ca_3 also represents similar capsules containing spermatozoa.

When the spermatozoa become ripe, the envelope of the capsule probably bursts and the spermatozoa pass into the body cavity, which they leave through the abdominal pores.

As to the details of the development of the spermatides into spermatozoa, I will give no circumstantial description here; my investigations of that branch of the subject are not yet finished. From the little I have seen, I think, however, that it is evident, that the spermatozoon is formed from the nucleus as well as from the protoplasm of the spermatide, i. e. the whole spermatide is transformed into a spermatozoon. As to the tail; that is perhaps formed, partly by an elongation of the nucleus, partly by the protoplasm of the spermatide (vide fig. 16).

As mentioned before, there is, so far as my experience goes, nothing in the spermatogenesis of *Myxine* which serves to indicate a development of the spermatozoa like what is supposed by Mr. CUNNINGHAM; that which he has seen in his preparation I can not distinguish; is it possible that it is spermatozoa which have been artificially changed.

As regards the structure of the anterior female portions of the reproductive organs (the ovaries); I have offered these no special attention, and would refer the reader to CUNNINGHAM's paper and what I have before quoted from it; to which I have nothing to add.

I will, however, before I conclude, mention, shortly, the reproductive organ of the »true« males, and of some specimens with mixed organs.

As before stated, the reproductive organs of the males are more developed in their posterior than in their anterior portion. The posterior portion has a structure similar to that of the male organ of the hermaphrodite-male, to which it also corresponds. The anterior portion has, however, a somewhat different structure, it being much less developed. Fig. 8 is a transverse section of such a portion. The number of the testicular capsules is very small. I have not, yet, succeeded in finding spermatozoa in these capsules; they contain, generally, small spherical cells somewhat similar to the spermatides of the common testes; whether those cells are ever developed into spermatozoa, I have not been able to elucidate. The connective tissue envelopes of the testicular capsules

seemed to be thicker than they generally are in common testes. Upon the whole, these organs gave me the impression of being in a somewhat degenerated or rudimentary state.

The mixed reproductive organs of some hermaphrodites were, in several respects, similar to these organs in the males. The anterior portion of the reproductive organ of these specimens contained ova as well as testicular capsules mixed. Fig. 9 & 10 are transverse sections of this portion of the organ in such a specimen, o, v, are transsected ova; c, a, are the testicular capsules. The testicular capsules are generally situated nearest to the free border of the organ, with the ova inside them (cf. fig. 9), but sometimes ova also occur outside the capsules (cf. fig. 10). The testicular capsules have a structure very similar to that of the portion of the reproductive organ of the male (cf. supra). As before mentioned, the specimens with mixed reproductive organs, as here described, form, in my opinion, transition-stages between the common hermaphrodites and the so-called »true« males, and both of them are transformed hermaphrodites.

As regards the time at which *Myxine* deposits its ova, this is already discussed by CUNNINGHAM and MAX WEBER (Zool. Anz. 1887). It seems from that discussion, as if CUNNINGHAM was disposed to change his view that *Myxine* has a limited breeding-season. Indeed, I think it is now proved that *Myxine* deposits its ova all the year round. On opening specimens of *Myxine*, it is easily seen that there always, in summer as well as in winter, are some specimens with very large (up to 24 mm.) and nearly mature ova, whilst, at same time, we may find other specimens with ova of every smaller size. This, already, makes it probable that there is no limit of season when the ova become ripe. But, besides this, CUNNINGHAM, as well as myself, have found recently »spent« females with large empty ovarian capsules at various seasons of the year, in the autumn as well as in the winter and summer. The few deposited ova the locality of which is known, were taken in the summer, the Gothenburg ova were found in August, at Lysekilen, and the Bergen's Museum ovum was taken by Dr. DANIELSSEN at Molde in the summer of 1857.

When we also consider the time at which the male reproductive elements are ripe, we find the same irregularity. At every season of the year you may easily find hermaphrodite-males with nearly ripe reproductive elements.

When we sum up these various facts, I think we are entitled to conclude, that *Myxine* has no limited breeding season, but breeds at every season of the year.

Before I conclude this paper, it may not be amiss to draw a comparison between the protandric hermaphroditism of *Myxine* and the hermaphroditism of the few other hermaphroditic vertebrates known (*Serranidæ*, *Sparridæ*); but as my time is very limited, at present, I must put it aside for a later and better occasion, when I have, perhaps, also studied the hermaphroditism of *Myxine* somewhat more thoroughly.

Summary.

1. *Myxine glutinosa* is a protandric hermaphrodite.

Up to a body-length of about 32 or 33 centimetres, it is a male, after that time it produces ova.

2. The proportion, between the posterior male portion of the reproductive organ and the anterior female portion, is not constant; the male portion is generally, however, about one third of the whole length of the organ.
 3. The few »true« males of *Myxine* observed, are probably transformed hermaphrodites.
 4. The young testicular follicles, or capsules, have a structure quite similar to that of the young ovarian follicles. They contain a large sexual cell, spermatogon, which is enveloped by an epithelium, follicular epithelium, and a connective-tissue envelope.
 5. The spermatogon is, by subdivision, converted into spermatides, which are separated from each other and swim in a fluid inside the testicular capsules. By gradual elongation of the nucleus, as well as the whole cell, the spermatides are converted into ripe spermatozoa which pass into the body cavity when the testicular capsules burst.
 6. Nearly ripe spermatozoa may be found in specimens of *Myxine* at every season of the year.
 7. *Myxine* deposits its ova at every season of the year.
-

List of Literature.

1845. Johannes Müller. »Untersuchungen über die Eingeweide der Fische«, Schluss der Vergleichenden Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1845.
1859. Allen Thompson. Art. »Ovum«, Todd's Cyclopædia of Anat. and Phys., Vol. V. 1859.
1863. Japetus Steenstrup. »Oversigt«. Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. Kjøbenhavn 1863.
1875. Wilhelm Müller. »Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen«. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 2. 1875.
1875. Robert Collett. »Norges Fiske«. Suplement. Vidensk. Selsk. Forh. i 1874. Kristiania 1875.
1876. J. T. Cunningham, B. A. — »On the Structure and Development of the Reproductive Elements in *Myxine glutinosa*, L.« Quart. Journ. Micr. Science. Vol. XXVII. 1886—87.
- Zool. Anzeiger. 1887. No. 250 & 256.
- Max Weber. Zool. Anzeiger. 1887. No. 253.
-

Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1. Hermaphrodite-male of *Myxine glutinosa*, opened along the ventral side, in order to show the reproductive organ. *t.* Posterior testicular portion of the reproductive organ. *o.* Anterior ovarian portion of the reproductive organ. *ov.* Young ova. *i.* Intestine. *l & l'* Liver. *bw.* Body-wall. *m.* Mesentery. *s.* Margin along which the mesentery is fastened to the body-wall. *a.* Anal opening. The figure is drawn exactly natural size, direct upon the stone, from the natural object.
- » 2. Female of *Myxine*, opened in the same way as in fig. 1. The letters have the same signification as in fig. 1. *st.* The posterior, sterile, portion of the reproductive organ. *ov.* Oblong ova. *ov'.* Small spherical ova. *x.* The posterior extremity of the ovary. The figure is drawn natural size, direct upon the stone, from the natural object.
- » 3. Female of *Myxine*, opened in the same way as in the former figures. The letters have the same signification as in figs. 1 & 2. *cl.* Corpora lutea. The figure is the natural size, and drawn in the same way as above.

Plate II.

- » 4. Spermatozoa of *Myxine* in various stages of development; seen in fresh state. *f & g* are nearly ripe spermatozoa. Zeiss. F, 2; drawn under Cam. luc.
- » 5. Spermatozoa and spermatides of *Myxine*, freshly isolated, fixed with vapour of osmic acid, and stained with hæmatoxylin. *a—m.* Spermatozoa in various stages of development. *1—3.* Spermatides. *bl. c.* Blood cor-

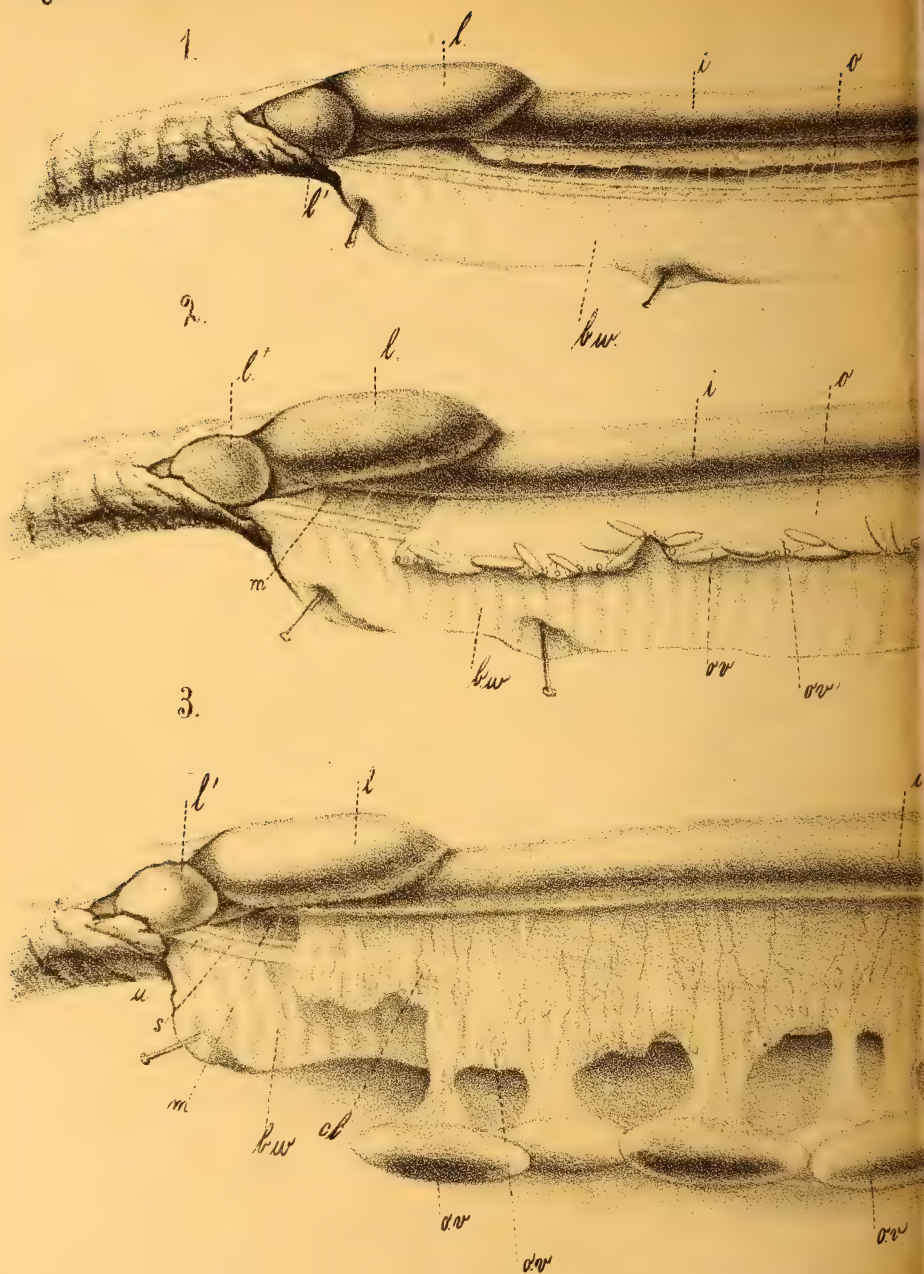
puscle. Zeiss. F, 1; drawn under the Cam. luc. direct upon the stone, from the natural object.

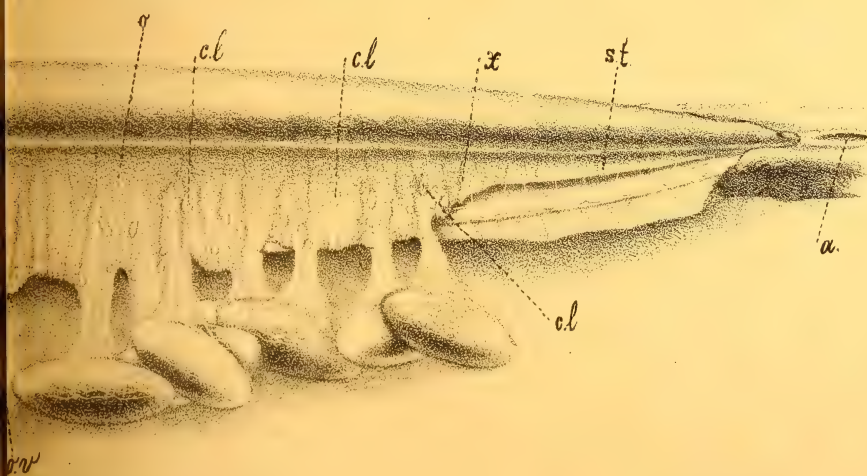
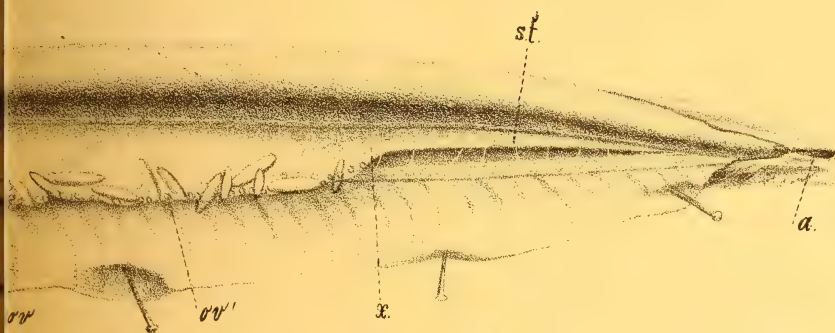
- Fig. 6. Portion of the reproductive organ of a hermaphrodite-male showing the gradual transition of the posterior male portion into the anterior female portion. By a mistake, the figure has been transposed in drawing the posterior, testicular, portion, which now is on the left side but should be to the right side. *t, t', t''*, Testes. *ov₁, ov₂, ov₃* Young ova. *ov₁* and *ov₂* etc. are situated inside the testes *t'* and *t''*. *me.* Mesoarium or mesorchium. *i.* Intestine. Drawn natural size direct upon the stone, from the natural object.
- » 7. Transverse section of the male reproductive organ of a hermaphrodite-male. *t.* Testes. *me.* Mesorchium. *i.* Wall of intestine. *mes.* Mesentery. *b.* Thickening by which mesorchium and mesentery are fastened to the intestine. *ca.* Immature testicular capsules. *ca₁, ca₂, ca₃* Testicular capsules containing nearly ripe spermatozoa. Zeiss *a₂, 2*; drawn under the Cam. luc. from the natural object, direct upon the stone.
- » 8. Transverse section of the anterior portion of the generative organ of a »true« male. The testicular capsules are, all of them, immature in this portion. The letters have the same signification as in fig. 7. Zeiss *a₂, 2*; drawn in the same way as in fig. 7.
- » 9. Transverse section through the anterior portion of the reproductive organ of a hermaphrodite-male. The letters have the same signification as before. In this section ova (*ov.*) are seen, as well as testicular capsules (*ca.*), both being mixed along the whole anterior portion of the reproductive organ of this specimen. Zeiss. *a₂, 2*. Drawn in the same way as in fig. 7.
- » 10. Transverse section through the same portion of the hermaphroditic organ of the same specimen, more highly magnified. *me.* Mesorchium. *ov.* Ovum situated to the inside of the testicular capsules, as is the rule when the organ is hermaphroditic in this way. *ov₂, ov₃*. Ova situated externally to the testicular capsules. *ca.* Testicular capsules. *e.* Thickening in the mesorchium. *cp.* Connective-tissue capsule enveloping the ovum. Zeiss *AA, 2*. Drawn in the same way as in fig. 7.

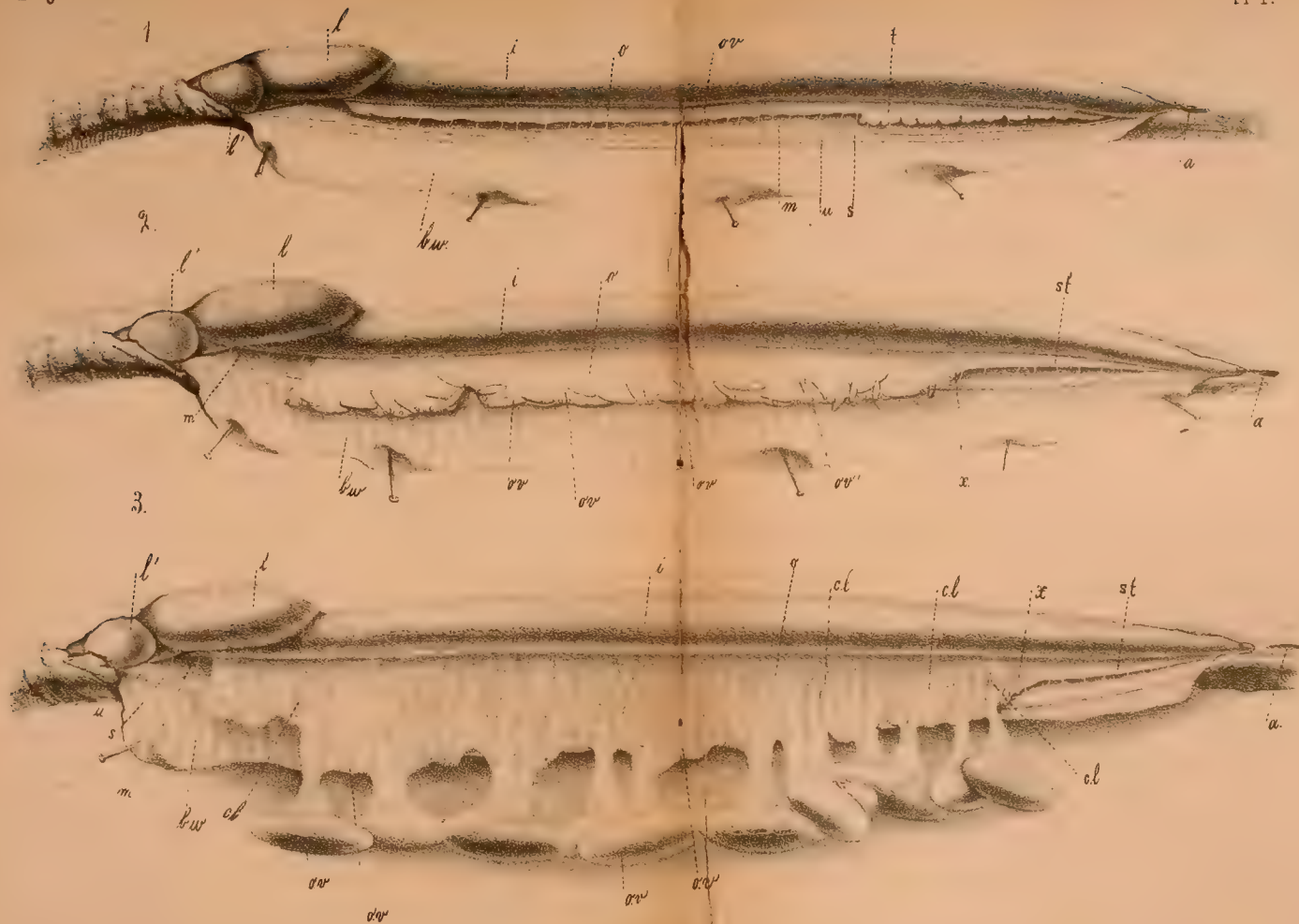
Fig. 11. Portion of a transverse section of the male organ of a hermaphrodite-male (cf. fig. 7). *ca*₁—*ca*₆. Testicular capsules containing spermatocytes. *ca*₇. Testicular capsule containing loose spermatocytes. *ca*₈. Capsule containing spermatides. *ca*₉. Capsule containing spermatides and spermatozoa. *fe*. Follicular epithelium. Zeiss. CC, 1; drawn in the same way as in fig. 7.

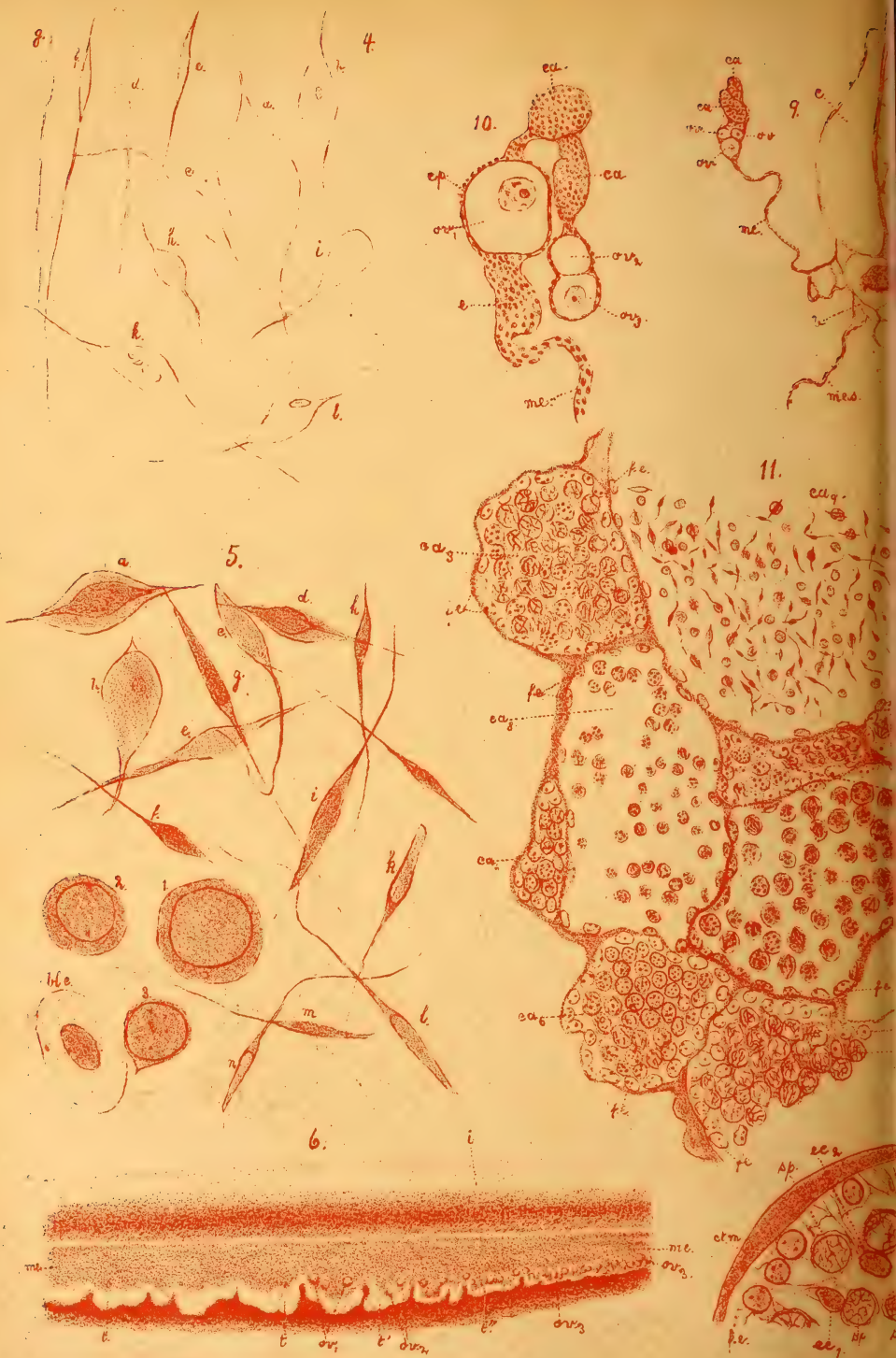
- » 12. Portion of a transverse section through the testes of a hermaphrodite-male, showing a young testicular capsule (*ca*₁) containing spermatogons with large nuclei. *N*, *N*₁, *N*₂. Nuclei of the spermatogons; *N*₁ & *N*₂ are remarkably smaller than the three large ones. *ca*₂, *ca*₃. Portions of capsules containing spermatocytes. *fe*. Follicular epithelium. *ctm*. Connective-tissue membranes enveloping the capsules. *n*. Nuclei of connective-tissue. *bl. v*. Blood vessel containing blood-corpuscles. Zeiss. CC, 4; drawn in the same way as before.
- » 13. Portion of a section through a testicular capsule, showing how nuclei (*ec*₃—*ec*₆) from the follicular epithelium, may be situated amongst the spermatocytes (*sp*) *fe*. Follicular epithelium. *ec*. Epithelial cells. *ctm*. Connective-tissue membrane. Zeiss. CC, 4; drawn in the same manner as fig. 7.
- » 14. Portion of a section through a testicular capsule of a hermaphrodite-male. The capsule contains spermatocytes that have already begun to separate. *a*—*h*. Spermatocytes, the nuclei of which show various karyokinetic figures. *fe*. Follicular epithelium. *l*. Cavity of the capsule, probably filled with fluid. *ctm*. Connective-tissue membrane. Zeiss. F, 1. (Flemming's liquid, Safranin). Drawn in the same way as before.
- » 15. *a*—*e*. Spermatocytes. Zeiss. F, 1 (Flemming's fluid, Safranin). Drawn in the same way as fig. 7.
- » 16. Various stages in the development of the spermatozoa of Myxine; taken from a transverse section of the testes of a hermaphrodite-male. *a*. Young stage. *b*—*d*. Intermediate stages. *e*. Nearly ripe spermatozoon. *f*. Spermatozoon with peculiar staining. Zeiss. F, 1 (Flemming's fluid; safranin) Drawn in the same way as fig. 7.

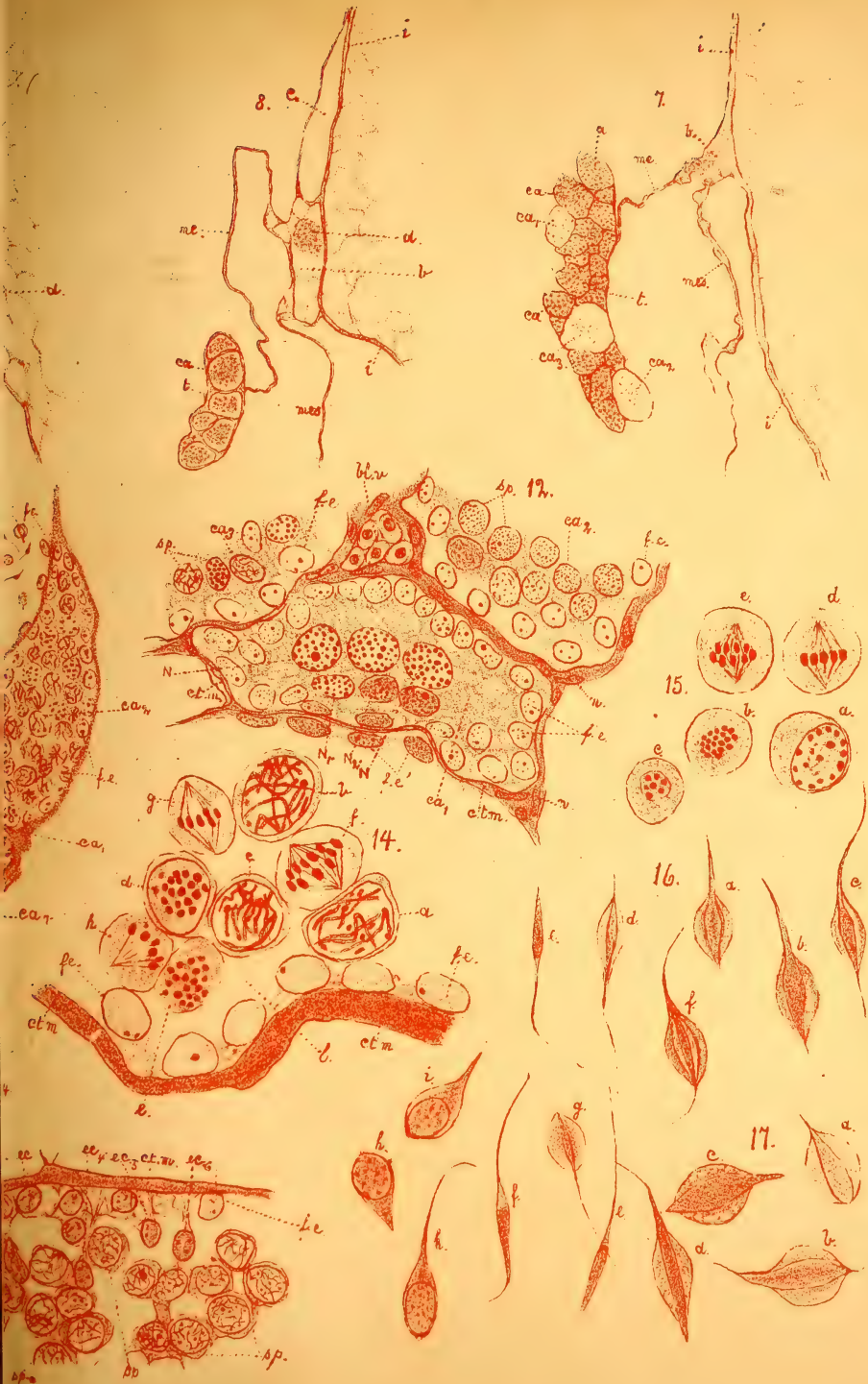
Fig. 17. Various stages of development of the spermatozoa of Myxine, taken from a section, as in fig. 16. The protoplasm of *e* contains some structures resembling vacuoli, which seem sometimes to occur. *e* and *f*. Nearly ripe spermatozoa. In *h*, *i* and *k* the nuclei have a remarkable structure and position, very unlike that of most spermatozoa. Zeiss. F, 1. (Flemming's fluid, hæmatoxylin) Drawn in the same way as fig. 7.

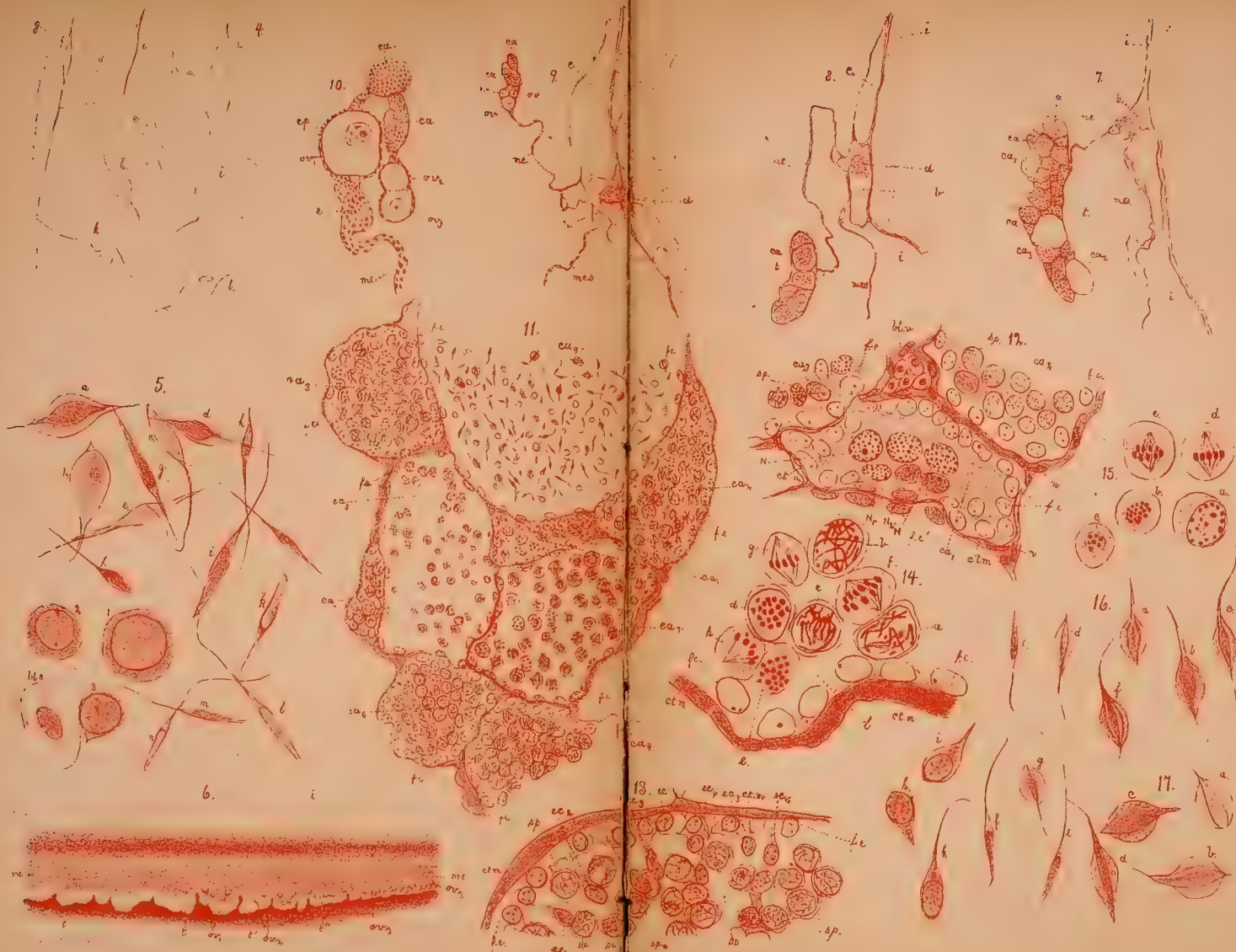












Indberetning

fra

Bergens Museums

historisk-antikvariske Afdeling

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

(Hertil Pl. I og II.)

Bergens Museums

historisk-antikvariske Samlingers Forøgelse i 1887.

Det sidst forløbne Aar har for Oldsamlingen været rigt paa gode Fund.

Fra Stenalderen er indkommet 28 større Redskaber, blandt hvilke 7 Stenøxer og en sjelden i Ryfylke funden tveægget Skiferkniv.

Fra Broncealderen er indkommet en vægtig Spiralring af Guld, funden paa Lister, og en Kniv med massivt Haandtag funden i en Broncealders Gravkiste paa Egerøen ved Egersund. Af speciel Interesse er en Armrings (Fig. 3) funden paa Blotheien ved Avaldsnæs, idet den ved Form og Ornamenten viser sig at tilhøre Overgangstiden fra Bronze- til Jernalderen, en Kulturperiode, der her oppe kun har efterladt sig meget svage Spor. Ringen fandtes i en Grav, men er vistnok et fremmed, indført Stykke. Samtidigt er fra Jæderen indkommet det første sikre Bevis for, at man i Broncealderen ogsaa i Norge har forstaaet at forarbejde Broncesager, nemlig en i Vægsten udskaaet Støbeform for smaa øxeformede Hugredskaber, de saakaldte Celter. Selv i Danmark og Sydsverige ere saadanne Støbeformer sjældne.

Fra Godøen ved Aalesund er indkommet et Exemplar af de smukke, med Filegran forærede Guldberlokker, der ere eiendommelige for den ældre Jernalders første Aarhundrede i Nordeuropa. Jernalders Fund af saa høi Alder har hidtil kun optraadt sparsomt langs Norges Vestkyst, men fra de søndmørske Øer er allerede for indkommet Fund, der tyder paa en forholdsvis tidlig Bebyggelse.

Paa »Kongsgaarden« Hebnæs i Jelse i Ryfylke blev ved tilfældig Gravning paatruffet to klokkeformede Glasbægere (Fig. 10) af provincial

romersk Oprindelse, mærkelige ved sin Form og kraftigt indsløbne Ornamente.

En stor Lerurne (Fig. 9) fra Etne fortjener at nævnes paa Grund af sine Forsiringer, der væsentlig adskiller sig fra den for saadanne Kar almindelige Udsmykning.

Paa Næs i Kvindherred blev aabnet et stort Hellekammer, hvori var hauglagt en Kriger med fuld Vaabenudrustning fra ældre Jernalder: to Spyd, Sværd, Skjold og kileformet Øx.

Ved Undersøgelse af Storhaugen paa Karmøen er Museet kommet i Besiddelse af en Del Skibsrester og Træredskaber fra Vikingetiden. Som Følge af den langs Vestkysten i Vikingetiden almindeligt herskende Ligbrand har Museets Samling hidtil endog ganske savnet det Slags Oldsager.

Fra samme Haug er en Haandledsbøile af Guld, den første i sit Slags, der hidtil er opdaget her i Landet, desuden to Sæt Spillebrikker, det ene af Rav, det andet af broget Glas, forskellige Vaaben og andre Vidnesbyrd om Velstand, udenlandske Forbindelser og storartede Gravskikke.

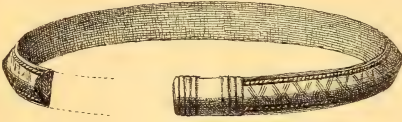
Endnu mærkeligere ved udenlandske Oldsager er forresten et Fund fra en Kvindegrav i Vik i Sogn. Foruden Rester af fire smukke Bronzebeholdere, alle vistnok af irsk Oprindelse, og hvoraf det ene har skjoldformede Beslag med kunstfærdig Mosaikindlægning, indeholdt denne Grav et endnu bevaret Træspand (Fig. 21) med brede forsirede Bronzebeholdere, vistnok ogsaa fra Irland, en østerlandsk Skaalvægt med Lodder (Fig. 19, 20), hvoraf to har irske Ornamente, en halv Kufisk Sølvmynt og Museets første to Glaskar (Fig. 22, 23) fra den yngre Jernalder foruden mange Jernsager.

Fra Rosfjorden ved Farsund er indkommet et karakteristisk Vikingefund i en ualmindelig stor Vægstens Gryde; fra Viks Prestegaard og fra Bakke i Strandebygd to Vikingesværd med sølvforsirede Hjalte.

Fra Jondal har Museet erhvervet en firebladet Døbefunt af Vægsten foruden flere gode Inventariestykker fra Bygdens i forrige Aarhundrede nedrevne Stavekirke.

Af Gjenstande fra den nyere Tid fortjener at fremhæves et Krus af Serpentin med Laag og Beslag af forsiret Sølv. Serpentinkrus blev som bekendt i ældre Tid anseet for at sikre mod Forgiftning. Desuden to Tavler af Egetræ med mønstergyldige Udskjæringer i italiensk Renaissance og en yderst sjelden Vinkande af Traadglas foruden mange for den national-ethnografiske Samling

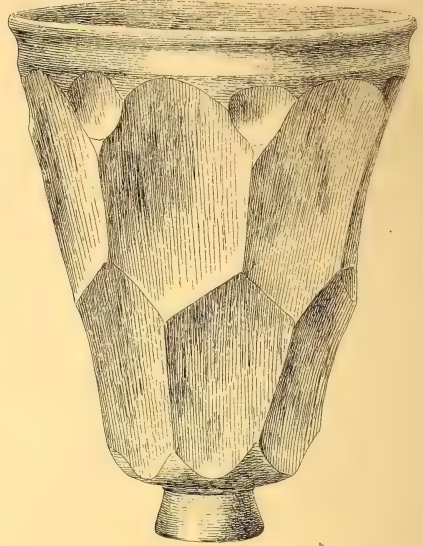
3.

 $\frac{1}{2}$.

9.

 $\frac{1}{6}$.

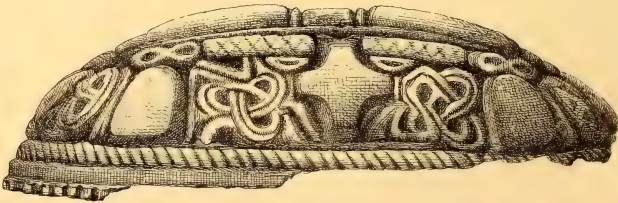
10.

 $\frac{1}{2}$.

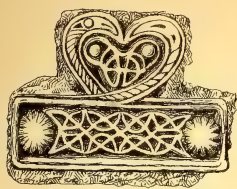
18 a.

 $\frac{1}{4}$.

18 b.

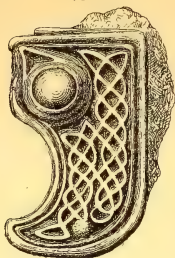
 $\frac{1}{4}$.

19.



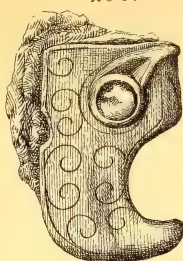
$\frac{1}{4}$.

20a.



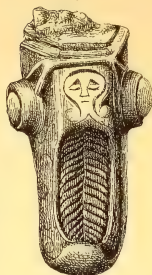
$\frac{1}{4}$.

20b.



$\frac{1}{4}$.

20c.



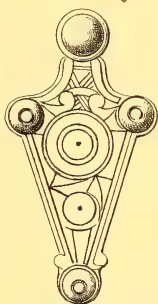
$\frac{1}{4}$.

21a.



$\frac{1}{4}$.

21b.



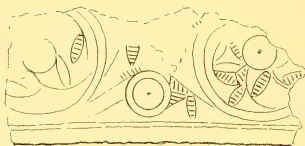
$\frac{1}{2}$.

21d.



$\frac{1}{2}$.

21e.



$\frac{1}{2}$.

21c.



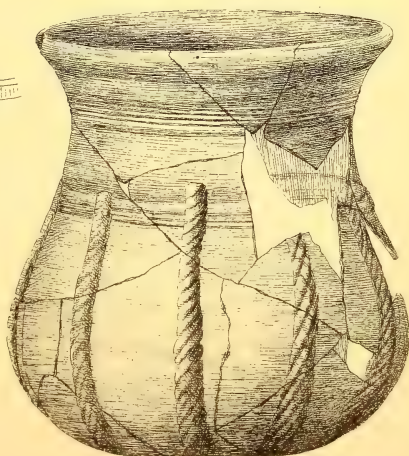
$\frac{1}{2}$.

23.



$\frac{3}{4}$.

22.



$\frac{3}{4}$.

gode Gjenstande, som Museet ved Samlagets velkomne Bidrag har fundet Anledning til at erhverve.

Af nyt Inventarium er anskaffet et stort Dobbeltskab for Udstilling af yngre Jernalders Fund og en sexdelt Vinduesramme til Indfatning af malede Ruder.

Hr. Skolebestyrer Salvesen i Farsund har ogsaa forrige Sommer godhedsfuldt foretaget antikvariske Undersøgelser og Indkjøb for Museet i Lister og Mandals Amt.

Konservator Lorange foretog i April en Reise til Jondal for at sikre Museet de ovenfor nævnte Middelalders Inventariesager, da den gamle Kirke blev nedrevet, og i Juni og August to Reiser til Karmøen i Anledning den ovenfor nævnte Undersøgelse af Storhaugen i Torvestad.

Indberetning om denne Udgravning, der bragte for Lyset den første i det vestenfjeldske hidtil kjendte Skibsbegravelse, vil blive trykt i Museets Aarsberetning ligesom Beskrivelse over de mærkeligste af de ovenfor nævnte Fund ledsaget af tre Blade Tegninger.

Bergen i Direktionen for Museets historisk-antikvariske Afdeling,
21de April 1888.

Platou.

Henrichsen.

A. Lorange.

Fortegnelse

over de i 1887 til Bergens Museums historisk-antikvariske Afdeling
indkomne Gaver.

1. Fra Davikens Kommunebestyrelse: en Del gamle Vinduesruder, hvorpaa indbrændte Prestenavne, fra Davikens Kirke.
2. Fra Sømand Henrik Henriksen, Skib Aurora: en i Sortehavet opfisket Jerndræg med fire Klør og Spor af Indskrift paa Stammen.
3. Fra Juveler P. O. Lie, Christiania: galvanoplastisk Kopi af en i Sundelvens Pgd. paa Søndmøre funden Sølvprydelse med Filegranornamenter fra yngre Jernalder.
4. Fra Gaardbruger Thorbjørn Houge: en yngre Jernalders Sax funden i Ruinerne af en Gravhaug paa Bø i Tykkebygden paa Vos.
5. Fra Gaardbruger Elling Johannesen, Vanelven: en forsætlig bøiet Spydspids med kunstfærdigt smedet Blad funden i en Haug paa Gaarden Landsværk i Vanelven.
6. Fra Hr. Anton Nilsen, Hollændergaden: Indianerøx, Pilespids af Flint og en Pilespids af Jern, alt fra Dakota, U. S.
7. Fra Gaardbruger Thore Nedrelid: et Kvartsbryne fra Stenalderen fundet paa Nedre-Liavaag i Horeid, Søndmøre.
8. Fra Gaardbruger Gunnar Nærnæs ved Kand. theol. Gunnar Frette: en stor og ved sine Ornamenter mærkelig Lerurne fra Etne.
9. Fra Gaardbruger Ole Olsen Rand i Indviken: 2 Skill. dansk 1654 og Monet. Glückstadt 1665.
10. Fra Gaardbruger Erik Svendsen, Clifton, Bosque, Texas: en Samling Flintredskaber fundne ved Markarbeide i Texas.
11. Fra Havneingenieur Smith, Aalesund: kileformet Stenredskab fundet paa Godøen, Søndmøre.

12. Fra Hr. Skibskaptein Reimers: en liden engelsk sjelden Sølvmynt.
13. Fra Provst A. Ingjer: Rester af et tveægget Vikingsværd fundet paa Prestegaarden i Vik i Sogn.
14. Fra Hr. Peder Arnesen, Bergen: en Görtzdaler 1718.
15. Fra Forstander G. A. Wilson: et forrustet Øxeblad fundet paa Mo Landbrugsskole.
16. Fra Sogneprest Jespersen, Førde: en gammel Messehagel fra Førde Hovedkirke.
17. Fra Jakob Trondsen Norheimsund ved Skolebestyrer B. E. Bendixen: Bidselmundbid, Fyrflint og Rester af Jernnagler fundne i en Langhaug paa Sandven i Vikør.
18. Cand. I. Ross: Brudstykker af en lav urtepotteformet Lerurne funden i Surendalen, Nordmøre.
19. Fra Hr. Henrik Mohn: en udskaaet firkantet Træeske mærket 1778.
20. Fra Fru Catharina Hauge født Tresselt: en som Amulet benyttet forgyldt byzantinsk Sølvmynt.
21. Fra Hr. Bendix Rasmussen, Øvregaden, Bergen: en skiveformet Snusflaske af Ben med Messingbeslag mærket 1687.
22. Fra Gaardbruger O. I. Hillestad: et yngre Jernalders Spyd fundet paa Hillestad i Hafslo.
23. Fra Gaardbruger Lars Eikeland: en i en Haug paa Eikeland i Kvindherred funden Forstening.
24. Fra Gaardbruger I. G. Bøe, Vos: en gammel Smørbøtte med godt udskaaet Laag, to gamle Messingspænder og en udskaaet Syl af Ben.

A. Lorange.

Indberetning

fra

Bergens Museums

botaniske afdeling

til

generalforsamlingen 21de april 1888.

Bergens Museums

botaniske afdeling 1887.

Ved oprettelsen af den botaniske konservatorpost forefandtes ved Museet følgende botaniske samlinger:

- 1) Et ældre, uordnet og ufuldstændigt norsk herbarium, samlet af dr. D. C. Danielssen, professor M. N. Blytt og amtmand Meinich.
- 2) En uordnet samling planter fra Pyrenæerne, Frankrig, Schweiz, Tyskland og Danmark. Planterne er samlede og bestemte af prof. M. N. Blytt.
- 3) Et ufuldstændigt, uordnet og for størstedelen ubestemt nord-amerikansk herbarium, samlet af prof. W. Boeck.
- 4) En del tørrede planter — væsentlig bregner — fra Ny-Zeeland. Sandsynligvis købt paa stedet og indkommet som gave. Bestemmelserne er sandsynligvis temmelig tvilsomme.
- 5) Nogle faa ubestemte tropiske frugter, i ældre tid indkomne som gave.

Siden juli 1886, men væsentlig i løbet af 1887, er tilkommet følgende ting:

- 6) En samling norske karkryptogamer, monocotylar og gamopetale phanerogamer, udgjørende en del af Museets part af prof. M. N. Blytts af staten indkøbte herbarium.
- 7) Et faa aar gammelt og næsten fuldstændigt norsk herbarium (karkryptogamer og phanerogamer) givet til Museet af den botaniske konservator.
- 8) En plantepathologisk samling omfattende de fleste i Norge optrædende sygdomme paa nyttige planter og bestaaende af a) spirituspræparater, b) større tørrede gjenstande, c) pressede planter, hvoraf en del typer fæstede paa karton.

Størstedelen af disse gjenstande er samlede af konservatoren ved en reise i sommeren 1887.

Med den under 7 opførte samling som grundlag er indrettet et norsk herbarium, som er katalogiseret og indlagt i et dertil anskaffet skab. Herbariet omfatter 1300 nummere karkryptogamer og phanerogamer og er fuldstændig og systematisk ordnet efter Hartmanns skandinaviske flora.

Til den plantepathologiske samling, som i fuldstændighed og righoldighed overgaar de andre samlinger af denne art i vort land, er anskaffet et udstillingsskab, der er opstillet i det til konservatorens arbejdsværelse opstødende rum i 1ste etage. Samlingen er saavidt ordnet, at den naarsomhelst kunde gjøres tilgængelig for publikum. Naar dette ikke hidtil er skeet har det sin grund i den vanskelige adgang til samlingsværelset. De paa karton ophæftede planter er bestemte til paa passende maade at udstilles under glas. Hertil er der imidlertid ikke plads i det lille værelse, som er afdelingen anvist, og en ikke uvæsentlig del af samlingen henligger derfor for tiden i skuffer. Ogsaa for de udenlandske herbarier har det været umuligt at skaffe tilfredsstillende rum. Nogen ordning af disse kan derfor foreløbig ikke finde sted. Et norsk herbarium, som er skjænket til Museet af præsten Henrik Greves efterladte, har af samme grund ikke hidtil kunnet hentes. Det synes derfor nødvendigt, at den botaniske samling saa snart som muligt faar til sin disposition et større rum, hvortil der fra den zoologiske samling er bekvem adgang.

Efter opfordring i aviserne er der til Museets botaniske afdeling indsendt forespørgsler angaaende sygdomme paa de dyrkede og øvrige nytteplanter. Forespørgslerne antal har i 1886 og 1887 beløbet sig til omtrent 80 foruden endel mundtlige. Hvilke sygdomme de har angaaet vil fremgaa af en til optagelse i aarsberetningen bestemt afhandling om de i Norge forekommende plante-sygdomme.

Bergen d. 20de april 1888.

Dr. J. Brunchorst.

Indberetning

fra

Bergens Museums

naturhistoriske Afdeling

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

Bergens Museums

naturhistoriske Samlingers Forøgelse i 1887.

Fortegnelse over indkomne Gaver.

- Jakob H. Bratespe, Børve Hardanger: *Phakellia ventilabrum*.
H. Pedersen, Mosterhavn: *Paragorgia arborea*.
Severin Andersen: *Myxine glutinosa*.
Anders P. Kalven, Rosendal: *Bernicla torquata* (2. 2. 87).
O. A. Olsen, Terøen: Berglaks.
Kapt M. A. Selliken: 2 Par Underkjæver af *Balænoptera Sibaldii*.
Rektor Voss, Aalesund: *Trachypterus arcticus* og *Belone vulgaris*.
Skolelærer Utne: 2 Ekorn.
Professor Hjortdahl: 14 Stykker sjeldnere Mineraler.
Kaptein Spiegelberg: Skorpion og Sugefisk fra Mexico.
Fiskebazaren: *Nephrops norvegicus*.
O. Huglen, Dalen, Haugesund: Tangbrosme.
Dr. Krohn, Arnevaagen: *Myxine glutinosa*.
John O. Thorsnæs, Jondal: *Pennatula borealis*.
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: Insektlarver.
L. O. Meidell, Dimmelsvig: *Holothuria elegans*.
E. Svendsen, Clifton Bosque Texas: Forsteninger fra Texas.
Tandlæge Høeg: *Phycis blennoides*.
Ingeniør Gill: *Astur nesus*, Unge af *Numenius arcuatus*.
Lars A. Skogsvaag: Rundorm (10. 6. 87, Holsenø).
Dr. Klaus Hanssen: Menneskefoster.
Dr. N. Nicoll: *Muscicapa atricapilla*.
Direktør Friele: *Anas penelope*.
Inspektør Buch: Stamsild fra Skonevig.
Cand theol. G. Frette: Monstrøst Hønsæg.
O. Hansen: *Chimæra monstrosa*.
Fredrik Lund: *Accipenser sturio* fra Askevold Søndfjord (15. 6. 87).

- Kommunedyr læge I. Nielsen: *Ascaris megalocephala*.
H. Pedersen, Mosterhavn: *Callionymus lyra*.
J. A. Jensen: Tusindben og Græshoppe fra Afrika.
Cand. mag. Gerhard Gran: Bændelorm.
Snedker Andersen: 2 Insekter.
J. L. Børve, Hardanger: *Sorex vulgaris*.
Amtsingeniør Thoresen: Lerna, snyltende paa Gjællerne af en Hyse.
Konsul Chr. Børs: *Macrorhinus angustirostris* (ung Han), *Eumetopias Stelleri*, *Nyctereutes procyonoides* fra Japan, *Haplodon rufus* fra Oregon.
Kapt. Evjenth: En Samling Reptilier fra Ostindien.
Britisk Konsul i Ny Caledonia Layard: 27 Bullimusarter (64 Exemplarer) fra Ny Caledonia.
Kjøbmand Falsen: Bredflab.
D. Bruland jr.: Gamarider fra Dovre.
Konstabel Skiftesvig: *Actilis hypoleucus*.
Dr. Paasche: 2 Menneskefostre.
Uhrmager Iversen: 3 *Caryocatactes guttatus*.
Maiforeningen: 2 *Cygnus olor*.
L. Grimseide, Fane: *Caryocatactes guttatus*.
Adjunkt Vetlesen: do.
John Lygren, Lindaas: do.
J. R. Svanøe, Solhaug, Svanøe: do.
Arsenalforvalter Grindstad: *Leuciscus cephalus* fra Rakkestad, Smaalenene.
Dyrlæge Nielsen: Tinter i Svinekjød.
Kapt. Nielsen: Insekter fra La Platafloden.
Feierinspektør Rasmussen: Kuffertfisk fra Ostindien.
Professor Collet: *Perameles macroures*, *Rupicola crocea* og *Plechophanes laponicus* fra Fokstuen.
Kapt. Solem, Kristianssund: Fossiler og en Hvalrostand fra Nowaja Semlja.
Naturaliehandler Barstad: Mergelboller fra Romsdalen.
Kabelmester Bruun Hansen: Sammensatte Ascidier.
Vilhelm Svendsen: Blæksprut.
Toldfunktionær Bergstrøm: *Caryocatactes guttatus*.
M. Riik, Salhus: do.
Direktør H. Friele: Flyndre, mørkfarvet paa begge Sider.
M. A. Selliken: Øresten af *Balænoptera musculus*.
F. Rasmussen: Skorpion fra Baracao.
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: *Buteo vulgaris*.

Bruun, Aurland, Sogn: Aktinie.

Havnefoged Johnsen, Haugesund: *Lampris guttatus*.

Kapt. Gregers Thomsen, Grimstad: Foster af *Delphinus delphis*.

Carl Henriksen: 2 Havslanger.

Rebslager Bruland: Ringdue.

Kapt. Nielsen ved Bogholder F. Chr. Isdahl: Et Stykke af Barkskibet »Ørnen«s Side med isiddende Tand af en Sværdfisk (*Histiophorus gladius*).

Kristofer P. Gjerseggen, Lyster: Et Par Bukkehorn.

Ingeniør H. Arentz, Stavanger: 2 Jæderharer.

S. Meyer: Fuglekonge.

Stud. Hugo Mowinckel: *Harelda glacialis*.

Præparanterne Dahl og Glimme: Indenlandske Fugle.

Oversigt over Samlingernes Tilvækst.

Naturalier indkomne ved Bytte.

Pattedyrskind	3
Pattedyrskeletter	1
Fugleskind	3
Fugleæg	1
Reptilieskeletter	3
Fiskeskeletter	2
Mollusker	320

Tilsammen 333

Naturalier indkomne ved Gaver.

Menneskefostre	3
Pattedyrskind	8
Pattedyrskeletter, Kranier og Skeletdele . . .	7
Pattedyrfostre	1
Fugleskind	26
Reptiler og Amfibier	12
Fiske	22
Mollusker	70
Leddyr	45
Echinodermer	6
Coelenterater	4
Mineraler og Fossiler	43

Tilsammen 247

Naturalier indkomne ved Kjøb:

Pattedyrskind	7
Pattedyrfostre	8
Pattedyrskeletter	19
Fugleskind	37
Fiske	14
Echinodermer	3
Tilsammen	88

Naturalier indkomne ved Excursioner:

Ca. 200 Fugleskind og 700 Evertebrater.

Ialt er der indkommet til den naturhistoriske Afdeling:	
ved Bytte	333
» Gave	247
» Kjøb	88
» Excursioner	900
Tilsammen	1568

Af de indkomne Naturalier er følgende sjældnere og større at udhæve:

Fostre af *Delphinus delphis* og *albirostris*, *Phocæna communis*,
Orca gladiator, *Balænoptera rostrata*.

Skeletter af *Delphinus albirostris* og *Orca gladiator*.

Macrorhinus angustirostris, *Eumetopias stelleri*, *Haplodon rufus* fra
Oregon, *Nyctereutes procyonoides* fra Japan.

Perameles macrourus fra Queensland.

Rupicola crocea.

Plechophanes laponicus fra Fokstuen Dovre.

Antilope leucoryx.

Capra hymelayana.

Æg af *Casuaris unoappendiculatus*.

Ringdue, skudt ved Nevengaard, Sandvigen, 11. 12. 87.

Trachypterus arcticus, Harhaug pr. Aalesund (13. 2. 87).

Lampris guttatus, Haugesund (6. 11. 87).

En Samling Landmollusker fra Forenede Stater.

— Bullimusarter fra Ny Caledonia.

— Landmollusker fra Middelhavslandene.

— — fra Sydhavsøerne.

Disarticulerede Kranier af Cercopithecus, Python og Gadus.

— Bug- og Rygskjold af Testudo graeca:

Et Stykke af Barkskibet »Ørnen«, gjennemboret af en Histiophorus gladius. Tandens Længde c. 45 cm. Atlanterhavet 2° 56' N. Br., 26° 0' V. L. fra Greenwich.

Den indenlandske Fuglesamling er blevet completeret med en Del Ungfugle i Dundragt og Overgangsdragt.

14 sjeldnere Mineraler (Krystaller).

En Del Glas samt en Pibe Spiritus er anskaffet.

I Aarets Løb har Museet staaet i Bytteforbindelse med følgende Herrer og videnskabelige Anstalter:

Prof. Robert Collett, Kristiania.

Mr. Chas. S. Simpson, Ogalalla, Nebraska U. S. A.

Mr. R. Damon, Weymouth, England.

Dr. Kobelt, Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, Frankfurt a. M.

Naturaliehandler G. A. Frank, London.

Prof. D'Arcy W. Thompson, University College, Dundee.

Prof. Günther, British Museum, London.

Museets naturhistoriske Afdeling 21de April 1888.

D. C. Danielssen. G. A. Hansen. Herman Friele B. S.

N. Nicoll. C. Berner.

Indberetning

fra

Bergens Museums Bibliothekar

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

Museets Bibliothek er i Aaret 1887 bleven forøget med 746 Bind og Hefter, hvoraf 400 No. er Gaver. Af dette Antal henhører 557 til den naturhistoriske Afdeling og 189 til den historisk-antikvariske Afdeling.

C. Fastings Bibliothek er heller ikke i dette Aar bleven forøget.

Bøgernes Antal i Musebibliotheket beløb sig ved Udgangen af 1886 til	11,638 No.
Tilvæxt i 1887	746 »

12,384 No.

C. Fastings Bibliothek	798 »
For begge Bibliotheker tilsammen	13,182 No.

Fortegnelse over Gaver til Bibliotheket i Aaret 1887 vedlægges.

Bergens Museum, 20de April 1888.

P. Hysing.

Gaver til Bergens Museums Bibliothek 1887.

- Overlæge Dr. D. C. Danielssen. Bulletin de la Société Zoologique de France 1886, No. 5—6 og 1887 No. 1—6.
- Einfache Ascidien aus der Bai von Batavia 1887 (8) von C. P. Sluiter.
- Studies from the morphological laboratory in the University of Cambridge, by A. Sedgwich. Vol. II pt. 2 og Vol. III pt. 1. London 8.
- Report on the anatomy of *Aletia xyli*, by C. S. Minot and E. Burgess. Wash. 1884. 8.
- La Castration parasitaire et son influence sur les caracteres extérieurs du sexe male chez les crustacés décapodes, par A. Giard. Paris 8.
- Histology of the locust and of the cricket (*Anabrus*) by C. S. Minot. Wash. 1880. 8.
- Le Varangerfjord, catalogue des mollusques testacés, recueilles pendant la mission de Lapponie par J. de Guerne. Bruxelles 1886. 8.
- Note sur quelques points de la morphologie des orchestics suivie d'une liste succincte des amphipodes du boulonnais, par Th. Barrois. Lille 1887. 8.
- The Cayuga flora by W. R. Dudley, pt. I. Ithaca N. Y. 1886. 8.
- Manifestation en l'honneur de Mr. P. J. v. Beneden cinquanteenaire de professorat 1836—1886. Louvaine 8.
- Zur Kenntniss der Insektenhaut par C. S. Minot. Boston 8.
- Sur les recherches zoologiques pour suivies durant la seconde campagne scientifique de l'Hirondelle 1886 par le Prince Albert de Monaco. Paris 8.
- Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. Band 1 No. 1—4. 1886. Leipzig 8.
- Annual report of the Yorkshire philosophical society 1886. York 8.

- La race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique par J. Fraipont et M. Lohest. Bruxelles 1886. 8.
- Sveriges Statskalender for Aaret 1886.
- Leopoldina for Aaret 1887. Halle 4.
- Some observations of the Embryology of the Teleosts by J. S. Kingsley. Boston 1883. 4.
- Lower invertebrates. Mollusca by Kingsley. Boston 1885. 4.
- Carcinological notes by Kingsley. Essex 8.
- Notes on the embryology of Limulus by Kingsley. London 1885. 8.
- Transactions of the Wisconsin Academy of sciences, arts and lettres. Vol. VI. Madison 1886. 8.
- Tijdschrift der nederlandsche dierkundige Vereeniging Ser. 2. Deel I, 3—4.
- 64ter Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländischen Cultur. Breslau 1887. 8.
- Zacharias Albréts Tagebuch aus dem Jahre 1627, herausgeg. von Dr. Julius Krebs. Bresl. 1887. 8.
- Annales de la Société royale malacologique de Belgique. Ser. 4. Tm. 1—2. 1886—87. Bruxel. 8.
- Proces-verbaux des séances de la Société royale malacologique de Belgique 1887.
- Die Evertebraten aus der Samlung der Kgl. naturwis. Vereins in niederland. Indien. Batavia 1887. 8.
- Contributions a L'etude des Bopyriens av. xpl. par A. Giard et J. Bonnier. Lille 1887. 4.
- On a collection of birds, made by M. Namige in the Liu Kiu islands, with descriptions of new species by L. Steiner. Wash. 1886. 8.
- Konservator A. Lorange. The history of the Liddesdale, Eskdale, Ewesdale etc. by R. B. Armstrong. I. with illust. and maps. Edinburgh 1883. 4.
- Fiskeriselskabet. Norsk Fiskeritidende for 1887.
- Aarsberetning for 1886.
- Archivassistent Benemann. Nogle kristiansandske Præsteautografier ved E. A. Thomle.
- Studenter i nedre Borgesyssels Provstie ved Do.
- En bergensk Slægtetog fra det 17de Aarhundrede. Kjøbenh. 1886.
- Do. 2den Række I.

- Apotheker Chr. Ellermann. Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie. 6 Theile im XI Bande. Braunschweig 1865—70. 8.
- Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie, 3te Aufl. Band 1—6. Braunsw. 1857—60. 8.
- Kommentar zu deutsche Pharmacopoeen von H. Hager. 2 Bände. Lissa 1855—57. 8.
- Pharmacopoea borussica, übersetzt und erläutert von F. P. Dulk. 2 Theile. Leipzig 1833—34. 8.
- Die Vögel Deutschlands und ihre Eier von F. Grässner, mit 10 Tfl. Halle 1865. 4.
- Biskop Hvorslew. Norsk Lovtidende for Aaret 1887.
- Dr. Nicoll. Norske Land- og Ferskvands-Mollusker ved J. Friele. Christiania 1853. 8.
- Konservator F. Nansen. Du systeme nerveux chez les invertebrates (Mollusques et Annelés) par E. Blanchard. Paris 1849. 8.
- Rektor Henrichsen. Indbydelsesskrift til Examen i Kathedralskolen 1887.
- Skolebestyrer Berner. Do. for den tekniske Skole.
- Konservator Brunchorst. Smaaskrifter om Natur og Menneskeliv.
- Observator Åstrand. Mindre Afhandlinger I og II. Bergen 4.
- P. Fylling (Søndmøre). Compendium cosmographicum ved H. Nansen. Kjøbenhaffn 1634. 8.
- Feroeinga reserata ved L. J. Debes. Kjøbenh. 1673. 8.
- Solatum relapsorum ved Laurentius Quisling. Christianiæ 1697. 8.
- Apostlernes Liv og Levnet m. m. ved Nicolaus Helvaderus. Kjøbenh. 1634. 4.
- Lægebog m. m. ved Tyge Nilssen. Kjøbenh. 1639. 8.
- Norigia illustrata ved J. L. Wolff. Kjøbenh. 1657. 4.
- Gaardbruger Mandrup Hjeltne, Ulvik. Sognepræst Anders Andersen Ribers Stamtavle med Anhang: Galtung-Familiens Slægtstavle. Stavanger 1885. 8.
- Fru Undal, Valen i Fjeldberg. Bibliotheca historica Dano-Norvegica, auctore N. P. Sibbern. Hamburgi 1716. 8.
- Ligprædiken over Biskop Jens Schelderup ved Ambrosius Hardenbeck. Kjøbenh. 1666. 4.
- Triumphans nuptialis danicus, Christian 5te og Magdalena Sybillas Bilager ved J. H. Buch. Copenhagen 1648. 4.
- Konservator M. Foslie, Tromsø. Nye Havsalger med 3 Tavler. Tromsø 1887. 8.

- Kritisk Fortegnelse over Norges Havsølger. Tromsø 1886. 8.
 Tromsø Museum. Aarsberetning 1886 og 1887.
 Toldkasserer K. Pettersen i Tromsø. Den nord-norske Fjeldbygning. Tromsø 1887. 8.
 Amtsformandskabets Forhandlinger i Stavanger 1887. 8.
 Departementet for Kirke- og Undervisningsvæsenet. Rapport om det artistiske Undervisningsværk i Storbritanien og Irland. Krist. 1887. 8.
 Archiv for nordisk Philologie ved G. Storm. Bind 3. Hf. 1—4.
 Justitsdepartementet. Norsk Lovtidende, 2den Afdeling 1886. Hf. 3—4.
 Finantsdepartementet. Stortingsefterretninger 1836—1854. Bind 1. Hf. 7—10.
 36te ordentlige Storthings Forhandlinger i Aaret 1887. 9 Bind. Christ. 8.
 Forklaringer til Statsregnskabet 1885—1886.
 Det statistiske Centralbureau. Norges officielle Statistik. 3die Række.
 No. 30. Folkemængdens Bevægelse.
 Konsulatberetninger 1885. Hf. 4.
 » 31. Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge 1884.
 » 32. Kriminalstatistik 1883.
 » 33. Jernbanernes Drift 1885—86.
 » 34. Skibsfarten 1885—86.
 Meddelelser Bind 5, No. 1—12 1887. 8.
 » 35. Skiftevæsenet 1884.
 » 37. Skolevæsenet 1882.
 » 38. Kommunale Finantser 1881—1883.
 » 39. Kriminalstatistik 1884.
 » 40. Konsulatindberetn. 1886. Hf. 1, 2—3.
 » 41. Norges Bergværksdrift 1883—1885.
 » 42. Strafarbejdsanstalter i Norge 1885—86.
 » 43. Norges Handel 1886.
 » 36. Norges Finantser 1878—85.
 » 44. Rekruteringsstatistik 1886.
 » 45. Sparebanker i Norge 1886.
 » 46. Statstelegrafen i do.
 International Skibsfartsstatistik. Tabeller over Handelsflaaderne 1850—86. Krist. 1887. 8.
 Tømmerflødning i de norske Vasdrag 1876—85. Krist. 1887. 8.

No. 47. Norges Postvæsen 1886.

» 48. Sindssygeasylernes Virksomhed 1886.

» 49. Norges Fiskerier 1886.

» 50. Om Norges indenrigske Skibsfart 1885.

» 51. Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge 1885.

Den geografiske Opmaaling. Topografiske Karter No. 19 D., 43—44.

B. Kart over Kristianias Omegn, Blad VI.

Professor Dr. H. Mohn. Observations internationales polaires 1882—1883. Expedition danoise faite a Godthaab en Groenlande par A. Paulsen. Copenhague 1886. 4.

Die Beobachtungs-Ergebnisse der deutschen Stationen,

Band 1. Kinguafjord, Labrador,

» 2. Süd-Georgien. Berlin 1886. 4.

Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres 13de Møde i Christiania. Krist. 1887. 8.

Observations faites an Cap. Thorsden, Spitsberg par l'expédition suédoise. Tome II. Aurora borealis par C. Gyllenskjöld. Stockh. 1886. 4.

Die österreichische Polarstation Jan Mayen. Beobachtungs-Ergebnisse, Band II, Abtheil 2. Wien 1887. 4.

Magnetisme terrestre Tome II. Helsingfors 1887. 4.

Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja Semlja.

Theil II meteorologische Beobachtungen. St. Petersburg 1878. 4.

Beobachtungs-Ergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Theil I. Krist. 1887. 4.

Professor Hjortdahl. Begyndelsesgrundene til den kvalitative Analyse. 3die Udgave 1886. 8.

Krystallform der Erdalkali-Molibdate. Leipzig 1887. 8.

Die Terveryanide von Methyamin und Piperidin.

Analyse af Tysnæsmeteoriten.

Amanuensis W. M. Schøyen. Tillæg og yderligere Tillæg til Norges Lepidopterfauna. Christ. 1887. 8.

Videnskabselskabet i Christiania. Selskabets Forhandlinger for Aaret 1886.

Antikvar N. Nicolaysen i Kristiania. Atter om Trondhjems Domkirke. 1887. 8.

Om Hov og Stavekirker.

Overhofintendant C. Holst i Christ. Katalog over Skrifter og Afhandlinger af G. O. Sars indtil 1884 og Do. af R. Collett.

- Joannis Agricolæ Islebiensis apophthegmata nonnulla edidit L. Daae. Christ. 1886. 4.
- Anatomisk Beskrivelse af Burcæ nucasæ paa Over- og Underextremiteterne ved A. S. D. Synnestvedt og udgiven af Prof. Dr. J. Voss. Christ. 1864. 8.
- Viridarium norvegicum. Norges Væxtrige, 2 B., ved F. C. Schübeler. Christ. 1886. 4.
- Die Pflanzenwelt Norwegens. Chr. 1875. 8.
- Norges Fiske ved R. Collett. Chr. 1875. 8.
- Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres 10de Møde 1868 i Christiania Chr. 1869. 8.
- Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna ved G. O. Sars. B. I Mollusca. Chr. 1878. 8.
- Die lateinische Partikel »Ut«. Herausgeg. von J. E. Weisse. Krist. 1882. 8.
- Om Autografiens praktiske Anvendelse i Zoologien ved G. O. Sars. Chr. 1875. 8.
- Universitetets Aarsberetning 1885—86.
- Fortegnelse over videnskabelige Instituter og literaire Bytteforbindelser ved C. Holst. 2den Udg. Chr. 1885. 8.
- Ungedruckte, unbeachtete und wenig beachtete Quellen zur Geschichte des Taufsymbols und der Glaubensregel ved C. P. Caspari. Abt. III. Chr. 1875. 8.
- Postula Sögur, efter gamle Haandskrifter, udgivet af C. R. Unger. Chr. 1874. 8.
- Karlamagnus Saga ok Kappa hans, udg. af Unger. Chr. 1860. 8.
- Om den romerske Literaturs Udvikling ved J. P. Weisse. Chr. 1875. 8.
- Bibliothekar Drolsum. Universitetsbibliothekets Aarboeg for Aaret 1886.
- Det fysiologiske Institut i Kristiania. Om Blodets Kredsløb og Funktion. Krist. 1887. 8.
- Undersøgelser over Sædlegemerne hos Pattedyr, Fugle og Amphibier ved O. S. Jensen. Krist. 1887. 8.
- Eriksson J. (Stockh.). Bidrag till kännedommen om våra odlade växters sjukdomar. I. Stockh. 1885. 8.
- Vetenskaps Akademien (Stockh.). Öfversigt af Akademiens Förhandlingar 1887.
- Bihang til Akademiens Handlingar. B. XI og XII, samt B. VIII, Hf. 2.

- Meteorologiska iakttagelser i Sverige. Serie 2, B. 9—10 for Aarene 1881—82.
- Intendant A. V. Ljungman, Orust i Sverige. Bohuslänsk Fiskeritidsskrift for 1886 og 1887.
- Professor, Friherre Nordenskjöld. Vega-Expeditionens vetenskapliga iakttagelser. B. IV—V. Stockh. 1887. 8.
- Upsala Universitet. Nova acta. Ser. 3. Vol. XIII. 1887. 4.
- Redogörelse för Kgl. Universitet i Upsala 1886—87, ved E. Lund.
- Dr. A. Stuxberg i Göteborg. Fauna på och kring Novaja Semlia. Göteborg. 1878. 8.
- Boghandler Qviding i Lund. Månadskataloger for 1886 og 87.
- Lunds Universitet. Acta universitatis lundensis. Årsskrift 1885 og 1886. Lund 4.
- Upsala Universitet. Bulletin mensuel de l'observatoire meteorologique, Vol. XVIII 1886. 4.
- Sveriges offentlige Bibliotheker. Upsalas, Stockholms og Lunds Accessionskataloger 1886.
- Professor M. P. la Cour. Résumé de journal meteorologique de Tycho Brahe, pendant les années 1582—97. Copenhage 1886. 8.
- Tonhjulet. Kjøbenh. 1878. 8.
- Femaarsberetning fra det Kgl. Landhusholdningsselskabs meteorologiske Comite for 1866—1870 Kjøbenh. 1872. 8.
- Det zoologiske Museum i Kjøbenhavn. Djimpna-Togets zoologisk-botaniske Udbytte med 21 Tavler og 1 Kart, ved Prof. Dr. C. F. Lütken.
- Kommissionen for det arnamagneanske Legat. Snorra Edda Tome 3 pars posterior. Kjøbenh. 1887. 8.
- Overhofintendant C. Holst. Guderne hos Virgil ved A. B. Drachmann. Kjøbenh. 1887. 8.
- Catuls Digtning. Do. do. 8.
- Do. ved L. B. Stenersen. Krist. 1887. 8.
- Index scholarum iste og 2det Semester. Krist. 1887.
- Die zoologisch-botanische Gesellschaft i Wien. Verhandlungen Band XXXVI und XXXVII, Jahrgang 1886 u. 1887.
- Der Verein für Erdkunde zu Halle. Mittheilungen Jahrgang 1886. 8.
- Die geographische Gesellschaft zu Bremen. Deutsche geographische Blätter. Band IX. Hf. 3—4. 1886. 8.
- Der botanische Verein für Thüringen. Irmischia-Korrespondenzblatt No. 1—10. 6te Jahrgang 1886. Sondershausen 8.

- Prof. Dr. F. C. Noll. Der zoologische Garten, Jahrgang XXVIII 1887. Frankf. a. M. 8.
- C. G. Sue i Kiel. Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Jaera marina*. Dessertatio. Kiel 1887. 8.
- Prof. Dr. K. Möbius i Kiel. Schlussbericht über den Versuch des deutschen Fischereivereins kanadische Austern. Berlin 1887. 8.
- K. K. Hofmuseum in Wien. Annalen, Band 2, No. 1—3. 1887. 8.
- Die meteorologische Central-Anstalt i München. Uebersicht über die Witterungs-Verhältnisse 1886—87.
- Beobachtungen der meteorologischen Station im Bayern. Jahrgang IX. 1887.
- Det literære Selskab i Reykjavik, Island. Árbok hins íslenska fornleifafélags for Aaret 1886. Reyk. 8.
- Slöidföreningen i Stockholm. Meddelelser 1887. 8.
- K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetisme. Jahrbücher, Jahrg. 1885. Band XXII. Wien 1886. 4.
- Professor G. vom Rath i Bonn. Einige geologische Wahrnehmungen in Mexiko. Bonn 1887. 8.
- Ueber Cristobalit von Cerro St. Christobal bei Pachuca in Mexiko. Bonn 1886. 8.
- Worte der Erinnerung an Dr. Martin Websky 1887. 8.
- Einige geologische Wahrnehmungen in Griechenland. Bonn 1887. 8.
- K. Videnskabernes Selskab i Kjøbenhavn. Skrifter, 6te Række. B. 4, No. III. 4to.
- Oversigt af Forhandlingerne 1887. 8.
- Regesta diplomatica historiæ Daniæ, 2den Række. B. I. Kjøbenh. 1886. 8.
- Naturhistoriske Forening i Kjøbenh. Videnskabelige Meddelelser for Aarene 1884—1886. Kjøbenh. 8.
- Die naturhistor. Gesellschaft zu Nürnberg. Jahresbericht 1886. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Stettin. Jahrbücher 1886. 8.
- Die physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg. Schriften 1886. Königsberg 1887. 8.
- Die geographische Gesellschaft zu Greifswald. Jahresbericht 1883—86. Greifsw. 1887. 8.
- Der naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Abhandlungen, B. IX, Hf. 3—4. 1887. 8.
- Flora der ostfriesischen Inseln von F. Büchenau. Norderney 1881. 8.

- Der botan. Verein zu Landshut. 10ter Bericht 1886-87. 8.
- Die oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen.
25 Bericht. Giessen 1887. 8.
- Die senckenbergische naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.
Bericht für 1887. 8.
- Gesellschaft zu Giessen (se næstforegaaende). Flora der Umgebung
von Laubach.
- Geht Diobas in Schaatsstein über?
- Die rationale Plancurve 4te Ordnung in Zusammenhang mit
der binären Form 6te Grades.
- Ein Beitrag zur Lehre von dem Vorkommen gehörnter weib-
licher Rehe. (4 Dissertationes.)
- Die naturforschende Gesellschaft in Zürich. Vierteljahrsschrift, B.
30 og 31, No. 1-2. 1886. 8.
- Der naturwissen. Verein zu Elberfeld. Jahresberichte 1887. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Leipzig. Mittheilungen 1886. 8.
- Die Gewerbeschule zu Bistritz, Siebenbürgen; XIII Jahresbericht
1887. 8.
- Ministero di Agricoltura, Industria e Commerciana in Roma. Annale
di Agricoltura 1886:
- Relazione della stazioni di prova agrarie e speciali.
Annali 1887. 8.
1. Consiglio di Agricoltura 1886.
 2. Notizie intorno alle condizioni dell' agricoltura.
Scuole superiori agrarie all' estero.
 3. J. Cibri genealogici del bestiame rurale.
 4. Atti della commissione consultiva per la pesca.
 5. Istruzioni pratiche per conoscere e combattere la peronospora delle vite.
 6. Zootechnia-provedimenti a vantaggio della produzione equina
nell' anno 1886.
 7. Legislazione sulla pesca.
 8. Atti della commissione incaricata di studiare i metodi intesi
a combattere la peronospora delle vite.
Zootechnia 1887.
 9. L'Industria dell' alcool e della vinificazione in Germania
ed in Austria.
 10. Concorso internazionale di piccole trebbiatrici a vapore in
pesaro 1885.
 11. Revista del servazio minerario nel 1885.
 12. Notizie e documenti sulle scuole minerarie del regno.

13. Mostre di apparecchi anticrittogamici ed insetticidi.
 14. Atti della commissione per le malattie degli animali.
 15. Osservazioni fenoscopiche sulle piante.
 16. Insegnamento agrario elementare.
- Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Bulletin Tome 4. Bruxelles 1886. 8.
- Annales, Vol. XIII texte avec Planches. Bruxelles 1887. 4.
- La Société royale des sciences de Liege. Memoires 2den Serie, Tome XIII. Bruxelles 1886. 8.
- La Société imperiale des Naturalistes de Moscou. Bulletin 1886. No. 4 og 1887 No. 1—3.
- Meteorologische Beobachtungen am landwirthschaftlichen Akademie bei Moscou. 1886 2te Hälfte.
- Commission des travaux geologiques du Portugal. Recueil d'etudes paleontologiques sur la faune cretacique du Portugal. Serie I. Vol. 1 og 2. Lisbonne 1886. 4.
- Academia real da sciencias. Lisboa, Portugal. Journal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. 1887. Lisboa 1887. 8.
- Der naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande m. m. Verhandlungen, 5te Folge, Jahrgang 4, Hälfte 1. Bonn 1887. 8.
- G. Burmeister. La Paleontologia actual en sus tendencias y sus resultados, traduccion de una obra del G. Burmeister. Buenos Aires 1864. 4.
- La Academia nacional de Ciencias en Cordoba. Republica Argentina. Boletin Tom IX entrega 2—4, 1886. 8.
- Actas Tome V, entrega 3. Buenos Aires 1886. 4.
- New Zealand Institute. Manual of New Zealand Coleoptera by T. Broun, Part I—II. Wellington 1881. 8.
- Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings for the year 1885, Vol XIX. Sydney 1886. 8.
- N. Zealand Institute. The official record of the N. Zealand industrial exhibition 1885. Wellington 1886. 8.
- The geological and natural history survey, Canada. Annual report. Serie 2. Vol. 1. 1885 with maps. Ottawa 1886.
- Australian Museum. Report 1886. Sydney. Fol.
- N. Zealand Institute. Transactions and proceedings. New ser. Vol. II. Wellington 1887. 8.
- The Meteorological service, Toronto, Canada. Monthly weather review 1887.
- Report 1884. Ottawa 1887.

- The Royal Society of London. Proceedings, Vol. XLII—XLIII. 1887. 8.
- Philosophical transactions 1885 and 1886. Vol. 177, part 1—2. London 1886. 4.
- List of duplicats periodicals an the library, for exchange.
- Greenwich Observatory. Introduction to Greenwich astronomical observations 1885. London. 4.
- Results of the Gr. art. observations 1885. Lond. 4.
- Society of Antiquaries of Scotland. Proceedings, Vol. XX. Edinburgh 1887. 8.
- Johns Hopkins University. Baltimore. II annual report 1886. 8.
- University Circulars, Vol. VI, 1887. 4.
- Studies from the biological laboratoy. Vol. III—IV, No. 9. 22.
- Cornell University, Ithaca, N. Y. Library bulletin, Vol. 2.
- The Cornell Univers-register 1886—87. Ithaca. 8.
- Assistent Leonhard Steineger, Washington. Further notes on the genus Achantees.
- Un. St. National Museum. Proceedings 1886. No. 40—44 with plates. Wash. 8.
- 1887. » 1—28.
- Museum of comparative Zoology. Cambridge, Mas. Bulletin. Vol. XIII, No. 1—6. 1887.
- Memoirs. Vol. XVI, No. 1—2.
- Annual report 1886—87. 8.
- Un. St. coast and geodetic survey. Report with maps 1885. Wash. 8.
- Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XII pt. I. New Haven 1886. 8.
- Prof. Robert Ridgway, Boston. A Nomenclature of colors for naturalists, and compendium of useful knowledge for ornithologists with 17 plat. by R. Ridgway. Boston 1886. 8.
- The Boston Society of natur-history. Proceedings. Vol. XXXIII. Boston 1886. 8.
- Memoirs. Vol. III, No. 12—18. 1886. 4.
- The Academy of natur-science, Philadelphia. Proceedings 1886. 8.
- 1887 pt. I.
- Prof. W. H. Dall. Report of the mollusca, pt. I, Brachiopoda and Pelecypoda. Cambridge. 8.
- The Essex Institute, Mas. Bulletin, Vol. 17, 1885. Vol. 18, 1886. Salem. 8.

- California Academy of sciences. Bulletin. Vol. 1—2, 1—7. St. Francisco 1886. 8.
- The geological and natural history survey, Minesota. 14 annual report 1885. St. Paul. 8.
- The Smithsonian Institution. Washington. Report 1884, pt. II and 1885 pt. I.
- Smithsonian miscellaneous collections. Vol. XXVIII—XXX. Wash. 1887. 8.
- The Wagner free Institute of sciences. Philadelphia. Transactions. Vol. I. Philad. 1887. 8.
- Un. St. geological survey. Mineral resources of the Un. St. 1885. 8.
- Monographs. Vol. X and XI. Dinocerata, an extinct order of gigantic mammals by O. C. Marsh with LVI plat. Wash. 1886. 4.
- Un. St. National Museum. Bulletin. No. 20—30, 31—39. 1883—85 with plates. Wash. 8.
- The New York Academy of sciences. Transactions 1884—85 and 1885—86. N. York. 8.
- Annals. Vol. III—IV. No. 1—2. 1887. 8.
- The public Museum of Milwaukee, Wisc. 5 annual report 1887. 8.
- Prof. R. Rathbun (U. S. nat. Museum). Catalogue of the collection of recent Echini in the U. S. nat. Museum. 1886. 8.
- Descriptions of parasitic copepoda belonging to the genera pandarus and chondrachantus.
- Report upon the echini, collected by Albatros in the gulf of Mexico. 1885.
- The litoral marine fauna of Provincetown, cape code, Mas.
- Catalogue of the species of corals in the Un. St. nat. Museum.
- Parasitic copepoda from American waters in the U. S. nat. Mus.
- List of the brazilian echinoderms.
- Descriptive catalogue of the collection illustrating the scientific investigation of the sea and fresh waters. 1883. 8.
- Buffalo Society of natural sciences. Bulletin 1886. 8.
- New Orleans Academy of Sciences. Papers 1886—87. N. Orl. 8.
- U. St. Fish-Commission, Wash. Report 1883 and 1884.
- Bulletin. Vol. VI. 1886.
- Department of the interior, Wash. Report of the social statistics of cities pub. I. Wash. 1886. 4.

- U. St. geological survey. 6 annual report 1884—85. 4.
- Prof. P. H. Carpenter. Zoologische Bijdragen tot de kennis der Karazee. (Nederl. polar-expedition 1882—83.)
- Ved Nordhavs-Expeditionen 1876—1878. Zoologie. XIV og XV. Crustacea ved G. O. Sars med 21 Plancher.
- Do. XVI. Mollusca II med XII pl. ved H. Friele.
- Do. XVII. Alcyonida med XXII pl. og 1 Kart ved D. C. Danielssen.
- Do. XVIII. Nordhavets Dybder, Temperatur og Strømninger ved H. Mohn.
- Ved Naturen. Le Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie, meteorologie et de physique du globe. 1887.
- Nature, a weekly illustrated Journal of science. Vol. 35—36.
- Biologisches Centralblatt. Band VII.
- Sundhedsbladet, populært Tidsskrift for Sundheds- og Sygepleie for 1887. Krist. 8.
- La Nature, Revue des sciences etc., Journal hebdomadaire illust., annee 1882—1887.
- Knowledge, illust. Magazine of science, literature & art. Vol. I—VIII. London. 8.
- Norsk Magazin for Lægevidenskab. B. 9—18. Krist. 8.
- Medicinsk Revue udg. af G. A. Hansen, Klaus Hanssen og J. Wiesener. 4de Aarg. 1887.
- Die Natur for 1877—1883.
- 2 Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. Theil. II. 1883—86.
- Dilatatio ventriculi ved U. Wetlesen. (Tillæg til Magaz. for Lægevid. 1887.
- Bulletin de la société belge de microscopie, 3me Année. Bruxelles 1886.
- Do. 4 Année, No. 1—12. Bruxelles 1887.
- Sur une condition fondamentale et équilibre der cellules vivantes par L. Errera. Paris 1887.
- Botanisches Centralblatt 1887.
- Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle 1887.
- Humboldt, Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften. Stuttgart. 8. 1—5 Jahrg.
- Teknisk Ugeblad 1887. Krist. 8.
- Norsk teknisk Tidsskrift, 4de Aarg. 1886. Krist. 4.
- Norsk Landmandsblad, 6te Aarg. 1887. Krist. 8.

Norsk Havetidende for 1887. Krist. 8.

Den norske Forstforenings Aarbog 1886. Krist. 8.

The American Naturalist. Vol. XIV—XVIII. 1880—84. Philadelphia. 8.

Norsk Jagt- og Fiskeritidende, Aarg. 1885—1887. Krist. 8.

Indberetning

til Generalforsamlingen den 21de April 1888 over Museets

Tilstand i 1887,

afgivet ifølge Lovens § 5.

1. Museets økonomiske Tilstand. Regnskabet for Regnskabs-aaret fra 1ste April 1887—1ste April 1888 fremlægges:

Af dette Regnskab erfares, at den historisk-antikvariske Afdeling har overskredet sit Annuum med 738 Kr. og den naturhistoriske Afdeling med 512 Kr.

Summarisk Extrakt af Regnskabet oplæses og et lignende oversendes Kommunebestyrelsen, Sparebankens Direktion samt Brændevinssamlagets Bestyrelse.

Summarisk Extrakt af Joachim Frieles Legater oplæses og et lignende oversendes Kommunebestyrelsen.

2. Samlingerne vedkommende. Under 18de November 1887 bevilgede Kommunebestyrelsen, ifølge Musedirektionens Andragende, 2500 Kr. til fortsat Indredning af den forhenværende Malerisal. Indredningen paabegyndtes strax og er nu skreden langt fremad.

De fra Museets tvende Afdelinger affattede Beretninger, betræffende Virksomheden i det forløbne Aar, oplæses.

3. Bibliotheket. Bibliothekarens Beretning oplæses. Fortegnelse over Gaverne vedlægges.
4. Medlemmernes Antal. 120.
5. Valg. a) Revisorer: Foregaaende Aars Revisorer er

D'Herr. Konsul F. G. Gade og
Mægler P. Blytt.

b) Decisorer: » Bankchef Faye og
Konsul Christen Gran.

D. C. Danielssen. Platou. Herman Friele B. S. Henrichsen.
N. Nicoll. Ths. Angell. G. A. Hansen.

E x t r a k t

af Bergens Museums Regnskab fra 1ste April 1887 til 31te Marts 1888.

I n d t æ g t :

Statskassens Bidrag 18 ⁸⁷ / ₈₈	Kr. 12000.00
Brændevins Bolaget	» 5000.00
Sparebanken	» 8000.00
Solgt Kataloger	» 14.50
Kontingent	» 424.00
Kassereren skyldig f. A. Regnskab	» 1479.03
	Kr. 26917.53

U d g i f t :

Konservator Hysing Gage	Kr. 1300.00
— Lorange » og Statsbidrag »	3200.00
— Nansen »	1999.95
— Brunchorst »	1599.96
— Grieg »	1200.00
Præparanterne Dahl og Glimme	» 1599.84
Portner Øfsthun Gage	» 500.04
Botariske Afdeling	» 485.00
Naturhist. —	» 3427.34
Antikvariske —	» 3238.15
Bibliotheket	» 4391.61
Lys og Brænde	» 903.41
Diverse Udgifter	» 1721.08
Kassabeholdning hos Kassereren	» 1351.15
	Kr. 26917.53 Kr. 26917.53

Bergen 1ste April 1888.

Ths. Angell.

BERGENS MUSEUMS

AARSBERETNING

for

1888.

Fremlagt paa Generalforsamlingen den 17de April 1889.



Bergen.
John Griegs Bogtrykkeri.
1889.

Indhold.

A. Lorange, portræt og biografiske notiser.

- No. 1. D. C. Danielssen: *Cerianthus borealis*. (Mit 2 Tafeln.)
No. 2. James A. Grieg: Undersøgelser over dyrelivet i de vestlandske fjorde II. (Med 2 Plancher.)
No. 3. — Hvalstænget ved Bildøen den 15de April 1889. (Med 1 Planche.)
No. 4. T. Ch. Thomassen: Berichte über die, wesentlich seit 1834, in Norwegen eingetroffenen Erdbeben. (Mit 5 Holzschnitten.)
No. 5. Dr. J. Brunchorst: Notizen über den Galvanotropismus. (Mit 8 Holzschnitten.)
No. 6. G. Armauer Hansen: *Neomenia*, *Proneomenia* und *Chäto derma*. (Mit 1 Tafel.)
No. 7. Johan Bøgh: Bergenske Laugsgjenstande i Bergens Museum. (Med 2 Plancher.)
-

Indberetning fra Bergens Museums Direktion.

Indberetning fra Bergens Museums zoologiske Afdeling.

Indberetning fra Bergens Museums botaniske Afdeling.

Indberetning fra Bergens Museums historisk-antikvariske Afdeling.
(Med 1 Planche.)

Indberetning fra Bergens Museums Bibliothekar.

Extrakt af Bergens Museums Regnskab.



Horangi.



A. Lorange.

I aaret 1888 har Bergens museum lidt et betydeligt tab, idet konservatoren ved den historisk-antikvariske afdeling, A. Lorange, den 26de september er afgaaet ved døden.

Følgende korte linier skal gjøre rede for de vigtigste begivenheder vedkommende den afdøde, til minde om hans liv og hans gjerning i museets tjeneste.

Anders Lund Lorange var født i Fredrikshald den 12te mai 1848 af forældrene konsul Hans Lorange og hustru Georgine Lund. Efter at have gennemgaaet Fredrikshalds skole dimitteredes han i 1865 til universitetet, hvor han 1866 tog *examen philosophicum* og 1872 juridisk embedsexamen. Dermed var han ogsaa færdig med sin jus; en anden interesse havde tidligt grebet ham, interessen for vor fortid. Han begyndte som samler, fortsatte som udgraver og erhvervede snart tilstrækkelige kundskaber for at kunne tage del i det videnskabelige arbejde. Fra sine tidligste undersøgelser i Smaalene indleverede han i 1866 og 1867 arkeologiske notiser, der er benyttede af antikvar N. Nicolaysen i »Tillæg til Norske fornlevninger«. I »Aarsberetning fra foreningen til Norske fortidsmindesmærkers bevaring« for 1868 optraadte han første gang som selvstændig forfatter, idet han redegjorde for sine antikvariske forskninger i løbet af samme aars sommer.

I slutningen af 1873 aabnedes der ham udsigt til stadig beskæftigelse med sit yndlingsstudium, idet posten som konservator ved Bergens museums historisk-antikvariske afdeling blev ledig. Han besluttede da helt at ofre sig for den arkeologiske forskning og søgte den nævnte post, i hvilken han ogsaa blev ansat.

Efter to aars arbeide i museet, hvis samlinger han omordnede og beskrev i en 1876 udgivet katalog, forlod han Bergen, da de økonomiske betingelser, som dengang bødes den antikvariske konservator, ikke stod i forhold til det arbeide, han fandt at burde ofre paa sin gjerning.

Efterat storthinget paa musedirektionens andragende havde bevilget midler til en mere udstrakt antikvarisk virksomhed, blev han imidlertid i 1876 paany ansat, og vedblev nu til sin død at arbeide med forøgelsen af museets samlinger og med antikvarisk undersøgelse af vestlandet.

I løbet af denne tid voxede museets historisk-antikvariske afdeling stærkt; da han i 1873 overtog samlingerne, indeholdt katalogen for den forhistoriske tid og middelalderen 2894 nummere; den sidste gjenstand, han indførte i katalogen, bærer nummer 4539, og tilvæksten i disse aar beløber sig altsaa til over 1600 nye fund og oldsager. Med disses konservering, opstilling og beskrivelse i den værdifulde og omhyggelig førte hovedkatalog, samt om sommeren med forskningsreiser og udgravninger i det vidtstrakte omraade, optoges hans tid. I de senere aar blev hans arbeide ude i marken dog meget indskrænket paa grund af tiltagende sygelighed.

Desuden virkede han som direktionsmedlem, senere formand i fortidsforeningens bergenske filial og som medlem i komiteen for Haakonshallens restauration. Overalt medbragte han energisk virkelyst og entusiasme for sin videnskab.

Ved sin tidlige død hindredes han i at fremlægge resultaterne af de studier, som han i mange aar havde drevet over vikingetidens jernindustri, og specielt over denne tids sværd, paa hvis klinger det var lykkedes ham i flere tilfælde at bringe for dagen indskrifter, der hidtil havde været dulgte af det tykke rustlag. Da disse indskrifter viste sig at være af fremmed oprindelse, gav dette stødet til undersøgelser over det vigtige spørgsmaal, hvor meget af vikingetidens industrielle frembringelser der kunde paavises at være hjemmegjort arbeide og hvor meget der skyldtes den tids livlige forbindelser med fremmede lande. Disse interessante spørgsmaal behandlede han i et større arbeide, som han ikke fik fuldført, men til hvilket manuskriptet for en stor del forelaa færdigt ved hans død. Efter hans manuskript og notiser blev dette hans hovedværk fuldført af hans ven og metallurgiske medarbeider Ch. Delgobe. Det udgaves i 1888 af Bergens museum, ledsaget af talrige afbildninger.

Her i museets egen aarsberetning skal der ikke afgives nogen dom over Lorange's videnskabelige virksomhed. Kun to udtalelser

skal vi hidsætte, som vidner om, hvorledes hans virksomhed blev opfattet af hans kolleger paa det antikvariske forskningsfelt. En tysk arkeolog siger: »Die Berichte des Herrn Lorange zeichnen sich stets durch die ihm eigene Frische und anziehende Darstellung aus.« Og en bekjendt norsk forsker skriver ved hans død: »L. var en virksom og heldig undersøger i marken og en dygtig museumsmand, ivrig og energisk for sit museums forøgelse og fortjent af dets oldsagers præparering og konservering samt deres smukke opstilling; han var en interesseret fører i museet, og mange ere de fremmede, som fra Bergens museum har medbragt et smukt indtryk af dets rige antikvariske afdeling og dennes sympathetiske konservator.«

Lorange har i trykken udgivet følgende skrifter:

1. *Student A. Lorange's udsigt over hans virksomhed i 1868.* I Aarsb. fra foren. til N. ftn. bev. for 1868, 46 sider.
2. *Student A. Lorange's udsigt over hans antikvariske virksomhed i 1869.* I Aarsb. for 1869, 16 s.
3. *Découvertes archéologiques préhistoriques en Norvège.* I Compte-rendu du Congrès d'archéologie, session à Copenhague 1869, 1 s.
4. *Fra Raknehaugen. Antikvarisk meddelelse.* I Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania aar 1870, 9 s. med 1 pl.
5. *Om spor af romersk kultur i Norges ældre jernalder.* I samme Forhandlinger for 1873, 52 s. med 1 farvetr. pl.
6. *Indberetning om en reise i Søndmøre i 1874.* I Aarsb. for 1874, 6 s.
7. *Fortegnelse over de til Bergens museum i 1874 indkomne oldsager.* I Aarsb. for 1874, 14 s.
8. *Sur l'âge de la pierre en Norvège.* I Compte-rendu du Congrès d'archéologie, session à Stockholm 1874, 4 s.
9. *Sur l'âge du bronze en Norvège.* I samme Compte-rendu, 3 s.
10. *Sur l'âge du fer en Norvège.* I samme Compte-rendu, 5 s.
11. *Bergens museums tilvæxt af oldsager i 1875.* I aarsb. for 1875. II s.
12. *Do. 1876.* I do. 1876, 12 s.
13. *Samlingen af norske oldsager i Bergens museum.* Bergen 1876, 196 s. 8vo, med 56 fig.
14. *Bergens museums tilvæxt af oldsager i 1877.* I aarsb. for 1877, 32 s.
15. *Indberetning om en reise paa Lister 1877.* I samme aarsb., 15 s.

16. *Bergens museums tilvæxt af oldsager i 1878.* I aarsb. for 1878, 20 s.
17. *Reiseindberetning til direktionen for den bergenske filialafdeling.* I aarsb. f. 1879, 21 s.
18. *Bergens museums tilvæxt af oldsager i 1879.* I samme aarsb. 29 s.
19. *Do. for 1880.* I do. 1880, 35 s.
20. *Do. for 1881.* I do. 1881, 28 s.
21. *Antikvariske undersøgelser i Søndhordland 1881.* I samme aarsb., 20 s.
22. *Antikvariske undersøgelser i 1882.* I aarsb. for 1882, 14 s.
23. *Bergens museums tilvæxt af oldsager i 1882.* I samme aarsb., 27 s.
24. *Oldsager indkomne til Bergens museum 1883.* I aarsb. 1883, 20 s.
25. *Do. 1884.* I do. 1884, 18 s.
26. *Do. 1885.* I do. 1885, 19 s.
27. *Do. 1886.* I do. 1886, 16 s.
28. *Indberetning fra den historisk-antikvariske afdeling.* I Bergens museums aarsberetning for 1886, 17 s.
29. *Do.* I do. for 1887, 7 s.
30. *Storhaugen paa Karmøen. Nyt skibsfund fra vikingetiden.* I do. do., 16 s. med 1 pl.
31. *Al rune eller galgemand i Bergens museum.* I tidsskriftet »Naturen« for 1887, 3 s. med 1 pl.
32. *Fortegnelse over de i 1887 til Bergens museum indkomne oldsager ældre end reformationen.* I aarsb. fra fortidsforen. for 1887, 24 s.
Efter forfatterens død er udgivet:
33. *Den yngre jernalders sværd. Et bidrag til vikingetidens historie og teknologi.* Udgivet ved Ch. Delgobe paa bekostning af Joachim Frieles legat. Bergen 1889, 80 s. stor 4to, med 8 farvetr. pl. og flere fig. i teksten.

I.

Cerianthus borealis.

Von

D. C. Danielssen.

In der »Fauna littoralis Norvegiæ« H. III ist auf Tab. IV, Fig. 8 & 9 ein *Cerianthus* abgebildet, den ich 1858 bei Molde fand, wo ich mit meinem verstorbenen Freunde und Mitarbeiter Dr. Johan Koren zoologische Untersuchungen vornahm. Ich sah ihn damals als eine neue Art an und nannte ihn *Cerianthus borealis*. Bei späteren Untersuchungen kam aber Dr. Koren zu dem Resultate, dass er mit dem von Gosse beschriebenen *C. Lloydii* identisch war, und das Thier wurde infolge dessen nicht näher beschrieben.

In den vielen Jahren, die seitdem verflossen sind, habe ich von Zeit zu Zeit Gelegenheit gehabt mich mit der Gattung *Cerianthus* zu beschäftigen und habe ich mich bemüht Original Exemplare von *C. Lloydii* zu bekommen, was mir nicht gelungen ist; ich habe mich deshalb mit der Beschreibung Gosse's,¹⁾ die doch in wesentlichen Punkten weniger vollständig ist, begnügen müssen. Indessen scheint es ganz sicher zu sein, dass *C. borealis* von *C. Lloydii* vollständig verschieden ist, was die folgende Beschreibung zur Genüge beweisen wird.

Das Thier lebt in einem Rohre, das wenigstens doppelt so lang ist wie das Thier, am unteren Ende geschlossen, am oberen aber eine ziemlich weite Oeffnung hat, durch welche die Tentakeln und theilweise der Körper ausgestreckt werden. Die Aussenseite des Rohres ist rauh, sieht grauem Filz ähnlich, während die inwendige Fläche von einer glatten, glänzenden Schleimhülle überzogen ist; es besteht aus einem zähen mit Thon infiltrierten Schleim, in welchem eine grosse Menge Nematocysten gefunden werden. Tab. I, Fig. 1.

Der Körper des Thieres ist cylindrisch, bis 36 Mm. lang, 5—6 Mm. dick in der Mitte, wird gegen beide Enden ein klein wenig dünner und hat eine ebene, fast glatte Oberfläche. Am unteren (hinteren),

¹⁾ Gosse, Philip H. A., History of the British Sea-Anemones and Corals. London 1868, pag. 268.

etwas zugespitzten Ende sieht man eine ziemlich grosse, runde Oeffnung; gegen den oberen Rand des Körpers und auf dem Rande sieht man feine, ziemlich regelmässige Falten, die ca. 2—3 Mm. lang sind, Tab. I, Fig. 3, a. An einigen Exemplaren ist eine dieser Falten mehr hervortretend und erstreckt sich den Körper weiter hinab; bisweilen findet sich an der entgegengesetzten Körperseite eine äusserst schmale Furche, die dicht an der Mundscheibe anfängt, und sich über die obere Hälfte des Körpers fortsetzt, bis sie zuletzt verschwindet. Die Randtentakeln stehen an der Peripherie der Mundscheibe in zwei alternirenden Reihen, Tab. I, Fig. 2, a, sind nicht sehr lang und verhältnissmässig ziemlich dick; ihre Zahl ist variirend, vermuthlich nach dem Alter und dem Geschlecht des Thieres; bei den meisten der untersuchten Exemplare fanden sich in jeder Reihe 24, bei einem 27 und bei einem anderen (Männchen) nur 18. Bei sämtlichen Thieren sind 2—3 Randtentakeln kürzer wie die übrigen; von diesen entspricht die eine der früher erwähnten hervortretenden Falte und kann als ungepaart bezeichnet werden insofern als sie zwischen der äusseren und inneren Reihe zu stehen scheint.

Die Mundtentakeln, Tab. I, Fig. 2, b, stehen ebenfalls in Reihen in derselben Zahl wie die Randtentakeln, aber mehr unregelmässig, fast in Gruppen so dass es schwer gewesen ist die Reihen zu erkennen. Sie sind kürzer und dünner wie die Randtentakeln, auch unter ihnen sind unpaarige Tentakeln vorhanden, und zwar zwei, Fig. 4, a & b, welche mehr hervortretend und leichter zu beobachten sind als unter den Randtentakeln; besonders gilt dies von dem unpaaren ventralen Tentakel, der gerade im Mundwinkel steht, Fig. 4, a.

Von dem unparigen Tentakel aus, der der Dorsalseite entspricht, nehmen die Tentakeln nach beiden Seiten an Grösse zu, so dass sie an der Ventralseite am grössten sind; an dieser Seite sitzt ein Tentakel, der der erwähnten feinen Furche entspricht; derselbe ist der längste, steht ziemlich isolirt und ist der unpaarige ventrale Randtentakel.

Die Tentakeln sind nicht retraktil, wenn aber der obere Körperrand sich über dieselben zieht, werden sie fast vollständig versteckt (Fig. 3).

Die Mundscheibe ist etwas vertieft und in ihrer Mitte sieht man einen länglichen Mund mit gefalteten Lippen und zwei Mundwinkeln, Fig. 2, c. Der eine Mundwinkel ist ziemlich weit und trägt gerade an der Mitte des Randes den früher erwähnten unparigen,

ventralen Mundtentakel Fig. 4, a. Zwischen Mund und Randtentakeln ist das Perisom fein gefaltet.

Die bilaterale Symmetrie, die Prof. Carl Vogt in seiner Abhandlung: »Des genres *Arachnactis* et *Cerianthus*«¹⁾ bei *C. membranaceus*, Haime, nachgewiesen hat und die ich bei *C. Vogti*²⁾ habe bestätigen können, wird schon im Äusseren des *C. borealis* angedeutet und wird, wie es sich später zeigen wird, im inneren Bau entschieden ausgeprägt.

Die Körperhaut hat eine äussere, homogene, durchsichtige Cuticula; innerhalb dieser liegt das Ektoderm, das aus einer breiten Lage hoher, schmaler Cylinderzellen besteht Fig. 5, a, zwischen welchen eine ausserordentlich grosse Menge Nematocysten, Fig. 5, b, deren ziemlich dicke Kapsel an der inneren Wand ein Epithel trägt, Fig. 6, a, und einen feinkörnigen flüssigen Inhalt hat, Fig. 6, b, der den stark spiralgewundenen Faden einschliesst. Wenn der Faden ausgeschleudert ist, Fig. 6, c, sieht man, dass derselbe hohl ist und in seiner Höhle sieht man streckenweise Körner des flüssigen Inhalts der Kapsel, Fig. 6, d. Der Faden hat mehr als zomal die Länge der Kapsel, und die Menge der ausgeschleuderten Fäden kann so gross sein, dass die Hautoberfläche unter der Loupe fast ein filziges Aussehen bekommt. Neben diesen Nematocysten findet sich auch zwischen den Ektodermzellen eine grosse Menge einzelliger, kolbenförmiger Schleimdrüsen mit ziemlich langen Ausführungsgängen, Fig. 5, c.

Unter dem Ektoderm findet man ein helles, ziemlich breites, fibrilläres Feld, das Heider³⁾ Interbasalsubstanz genannt hat und das nach seiner Auffassung nicht das Nervensystem, sondern eine Fortsetzung der Cylinderzellen des Ektoderm sein sollte, das aber die Gebrüder Hertwig⁴⁾ ganz richtig als dem Nervensystem zugehörig angesehen haben, indem sie sich folgendermassen ausdrücken: »das Heiders sogenannte Interbasalsubstanz selbst eine sehr schön entwickelte Nervenfaserschicht ist.« Bei starker Vergrösserung (Zeiss,

¹⁾ Archives de Biologie, publ. par Ed. Van Beneden et Charles van Bambeke, Tome VIII, Fascicule I, Liège 1888.

²⁾ In meiner Abhandlung über die auf der Norwegischen Nordmeerexpedition gefundenen Actiniden, die jetzt im Druck ist, habe ich einen neuen *Cerianthus* beschrieben und ihn nach Prof. Vogt benannt.

³⁾ Dr. A. v. Heider: *Cerianthus membranaceus*, Haime. Sitzungsberichte der Mathem.-Naturwissenschaftliche Classe der K. K. Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1879 Pag. 204.

⁴⁾ Die Actinien, von Oscar und Richard Hertwig, Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss. B. 13 Pag. 482.

homogene Immers. 2 Millimeter, Ocular 4), zeigt sich dieses Feld als ein wohl ausgebildeter Nervenapparat, bestehend aus einer Mittelpartie, Fig. 5, d, in welcher eine grosse Menge Nervenfibrillen, von welchen nach der einen Seite unzählige Nervenfasern ausgehen, Fig. 5, e, die durch netzförmige Verästigungen sich endlich in die Muskellage verlieren, Fig. 5, f, während auf der anderen Seite Ganglienzellen gelagert sind, die ihr breites Ende der Nervenfibrillenlage zuwenden Fig. 5, g. Die Nervenzellen haben einen grossen Kern, der von einem ziemlich dunklen, feinkörnigen Protoplasma umgeben ist, und von dem einen zugespitzten Ende entspringen theils ein, theils mehrere Ausläufer, die sich wieder theilen, Anastomosen bilden und sich in die Cylinderzellen des Ektoderms verlieren, Fig. 5, h. Dieses Nervengewebe ist nicht nur über den ganzen Körper ausgebreitet sondern erstreckt sich auch in die Tentakeln hinauf, wo der Bau derselbe bleibt, nur sind die Nervenzellen nicht so zahlreich.

Innerhalb des Nervenapparates liegt eine starke Muskellage, die aus Quer- und Längemuskeln besteht, Fig. 5, e. Die Quermuskeln liegen nach aussen und bestehen aus ausserordentlich feinen Fibrillen, die zu dünnen Bündeln vereinigt über die Längemuskeln hinlaufen; diese letzteren bilden dickere Bündel, die sich genau an das Bindegewebe schmiegen. Indem die zwei Muskelstrata sich kreuzen, wird das Aussehen schön gegittert, Fig. 7. Die Bindegewebslage ist sehr dünn und homogen, Fig. 5, k, und an ihrer inneren Fläche liegt eine dünne Lage circulärer Muskeln, Fig. 5, l, die mit Endothel bekleidet sind. Bei *Cerianthus borealis* findet sich also eine wesentliche Abweichung in der Muskulatur. Während es bei *C. Vogti*, *Dan.* und *C. membranaceus*, *Haime*, nur zwei Muskellagen giebt, Längemuskeln, die zwischen dem Nervenapparat und der Bindegewebslage (Mesoderm) liegen, und Quermuskeln, die innerhalb der Bindegewebslage liegen, so giebt es bei *C. borealis* 3 Muskellagen, Quer- und Längemuskeln zwischen Nervenapparat und Bindegewebslage und innerhalb der letzteren noch Cirkulärmuskeln.

Es giebt 8 Par Septa, die sämtlich vollständig sind und von denen 2 Par als Richtungsseptata betrachtet werden können, indem sie von den übrigen etwas abweichen, Fig. 8, 9. Die ventralen Richtungsseptata, Fig. 8, a, 9, a, stehen weit aus einander, befestigen sich an der äusseren Wand der Speiseröhre gerade da, wo sich an der inneren Wand die grosse ventrale Schlundfurche befindet, Fig. 9, b, und setzten sich bis einige Mm. vom Boden der Gastrovascularhöhle fort, Fig. 8, a. Zwischen Speiseröhre und Körperwand wird

so die grosse unparige ventrale Kammer, Fig. 9, c, gebildet, und unterhalb der Speiseröhre die Bauchfurche, Fig. 8, b.

Die dorsalen Richtungssepta stehen einander näher, Fig. 9, d, wodurch die unparige dorsale Kammer bedeutend enger wird, Fig. 9, e, und sich bis an das aborale Ende fortsetzt, Fig. 8, c.

Zwischen den Richtungssepta giebt es an jeder Seite 3 Par vollständige Septa, Fig. 8, 9, die von der Mundscheibe bis auf den Boden der Gastrovascularhöhle gehen und etwas an Breite abnehmen bevor sie sich um die runde Oeffnung, Fig. 8, d, befestigen.

Sämtliche Septa werden von einer ziemlich dicken Bindegewebslamelle, Stützmembran, gebildet Fig. 9, f, 10, a, von deren Flächen äusserst dünne, blattförmige Verlängerungen, Fig. 10, b, ausgehen, an welchen Längemuskeln Fig. 10, c, und wahrscheinlich auch Quermuskeln befestigt sind. Die Längemuskeln treten als äusserst dünne Fibrillen hervor und scheinen nicht sehr entwickelt zu sein, Fig. 10, c; die Quermuskeln können nur andeutungsweise als einzelne feine, etwas buchtende Streifen gesehen werden.

An sämtlichen Septa sind Mesenterialfilamente und Generationsorgane befestigt. Die ersten gehen wie gewöhnlich von dem unteren freien Ende der Speiseröhre aus, folgen korkzieherartig zusammengerollt dem freien Rande der Septa, der etwas verdickt ist, und strecken sich abwärts ungefähr die halbe Länge des Körpers ohne etwas besonders darzubieten.

Die Generationsorgane dagegen sind ganz eigenartig, und da die Geschlechter bei *C. borealis* geschieden sind, treten sie in höchst verschiedener Weise auf. Es muss bemerkt werden, dass die Septa des Männchens etwas abweichend von denen des Weibchens sind, indem es nur zwei Septa giebt, die kontinuierlich sind, das heisst die bis auf den Boden der Gastrovascularhöhle reichen; alle die übrigen enden etwa beim Anfang des unteren Drittels der Höhle, was ungefähr dem entspricht, was Haime¹⁾ schon bei *C. membranaceus* erwähnt. Bei den Weibchen haben wir schon gesehen, dass gerade das Gegentheil stattfindet, indem sämtliche Septa mit Ausnahme von zweien bis auf den Boden reichen und sich am Rande der aboralen Oeffnung befestigen.

Beim Weibchen entwickeln sich die Geschlechtsorgane an der einen Seite der Bindegewebsmembran des Septums Fig. 10, 11, a, zwischen den blattförmigen Verlängerungen derselben. Es bilden

¹⁾ Haime, I., Memoire sur le Cerianthe. Annales des sciences naturelles, 4 Ser, Tome I. 1854.

sich an der Membran selbst eine oder mehrere runde Kapseln, die isolirt und zum Theil weit auseinander stehen, Fig. 10, 11. Wo die Kapsel gebildet wird beginnt es mit einer protoplasmatischen Verdickung, Fig. 10, d, und wenn die Kapsel wächst, wird die Basis breiter, mehr oder weniger oblong, Fig. 10, e; die innere Wand wird mit einem Epithel von runden Zellen mit einem runden Kern und Kernkörperchen bekleidet, Fig. 10, f, während das freie mehr abgerundete Ende dünner wird. Innerhalb dieser Kapsel entwickelt sich das Ei, Fig. 10, g — es giebt nur ein Ei in jeder Kapsel — und wenn dieses gereift ist berstet die Kapsel und das Ei wird frei, bleibt aber zwischen den blattförmigen Verlängerungen liegen, wo es wahrscheinlicherweise befruchtet wird. An jedem Septum der Exemplare, die ich untersucht habe, sind nicht mehr als 8—10 solcher Kapseln gewesen; es ist aber möglich, dass sich weit mehrere entwickeln, wenn die Befruchtung vor sich gehen soll. Es sind die zwei unteren Drittel der Septa, die Geschlechtsprodukte tragen. Die Septa haben wie die ganze Gastrovascularhöhle eine Endothelbekleidung, und zwischen den Zellen derselben sieht man hie und da Nematocysten, die später beschrieben werden sollen.

Beim Männchen werden die Septa von einer Bindegewebsmembran gebildet, an deren Flächen Länge- und Quermuskeln befestigt sind, Fig. 12, a; und hier findet man nicht die blattförmigen Bindegewebsverlängerungen wie beim Weibchen. Gegen den freien Rand des Septum, etwas unterhalb der Speiseröhre, sieht man die Testikel sich als schlangenförmige Organe eine weite Strecke abwärts hinabwinden, Fig. 12, b. Sie werden von einer grossen Menge wurstförmiger Blindsäcke, Fig. 13, gebildet, die gruppenweise an einem Bindegewebsmembran befestigt sind, auf welcher sich Kapseln finden, die inwendig mit einem Epithel bekleidet sind und in welchen sich die Blindsäcke entwickeln, Fig. 14. Gewöhnlich enthält jede Kapsel 6—8 Blindsäcke, und wenn diese voll entwickelt sind, berstet die Kapsel, und die Blindsäcke bleiben dann frei am Septum hängen. Die Blindsäcke sind an ihrer inneren Wand mit einem Epithel von runden Zellen mit Kern und Kernkörperchen versehen, Fig. 15, a, und während viele Blindsäcke mit kleinen, runden, glänzenden Körperchen, Spermatozoen in Entwicklung, Fig. 15, b, gefüllt waren, waren andere ganz leer.

Den Testikeln entlang und zum Theil zwischen den Blindsäcken sieht man eine grosse Menge Nematocysten, die in zwei etwas verschiedenen Formen auftreten, von welchen sich die eine auch beim Weibchen, obwohl spärlich findet. Diese Form, die beiden

Geschlechtern gemeinsam ist, ist gewiss identisch mit der von Heider¹⁾ in folgender Weise erwähnten. »Noch zu erwähnen sind hier die als Nesselkapseln gedeuteten ovalen und länglichen Körper, die mir zuweilen im Entoderm begegneten. Ein Ende derselben ist breit abgerundet, das andere spitz zulaufend. Das homogene Innere enthält nur einen dunkel gefärbten stäbchenförmigen Axenkörper, welcher am zugespitzten Ende die Wand der Kapsel berührt.« Die Beschreibung passt ziemlich gut für die eine Form, die ich bei *C. borealis* gefunden, Fig. 16; nur will ich hinzufügen, dass diese Form, welche die Generationsorganen begleitete, bei dem Männchen in ganz ausserordentlichen Mengen zugegen war und in einer Weise befestigt, dass ich sie eine Weile für Acontien hielt. Die Nematocystenkapsel hatte eine wenigstens doppelte Grösse von der von Heider angegebenen, und der stiletförmige Faden, der die ganze Länge der Kapsel einnahm, war von einer feinkörnigen Flüssigkeit umgeben, welche durch die feine Oeffnung, die sich am zugespitzten Ende der Kapsel findet, ausgepresst war.

Die andere Form, Fig. 17, ist mehr langgestreckt; die Kapsel ist dicker; der Inhalt ist auch hier eine feinkörnige Flüssigkeit, die einen Stilet umgiebt, der konisch zugespitzt gegen das schmalere Ende der Kapsel hinabgeht und mit dichtstehenden Borsten versehen ist, deren freie Enden von der Axe etwas nach aussen stehen und gegen den breiten, mehr abgerundeten Theil der Kapsel wenden, Fig. 17, a. Diese Form von Nematocysten findet sich zwischen den oben erwähnten, doch sind sie viel sparsamer vorhanden als diese.

Aus den Beschreibungen Haime's, Heiders, Vogt's etc. von *C. membranaceus* geht hervor, dass dieses Thier Hermaphrodit ist, und man hat daraus den Schluss gezogen, dass dasselbe bei dem ganzen Genus der Fall sei; es zeigt sich aber jetzt, dass nicht nur bei *C. borealis*, sondern auch bei dem von mir beschriebenen *C. Vogti* die Geschlechter getrennt sind. Von diesem letzteren habe ich nur Weibchen gehabt, so dass bei diesem die getrennten Geschlechter nicht mit derselben Sicherheit nachgewiesen sind wie bei *C. borealis*, von welchen ich Individuen beiderlei Geschlechts habe untersuchen können, von Männchen zwar nur ein Exemplar. Nach diesem zur urtheilen scheint das Männchen kleiner zu sein und weniger Tentakeln zu besitzen; es fanden sich bei ihm nämlich nur 36 Randtentakeln und etwa dieselbe Zahl von Mundtentakeln.

Die Speiseröhre ist cylindrisch, 5—6 Mm. lang, an der äusseren

¹⁾ Heider, l. c. Pag. 240.

Wand, wo sich die Septa befestigen, mit Endothel bekleidet, innerhalb welchem die Muskellage dicht an einer ziemlich schmalen Bindegewebslage liegt. Die innere Wand ist stark längsgefaltet, Fig. 8, e, und an ihr sieht man zwei Schlundfurchen, von denen die der Bauchseite ziemlich breit und in die Augen fallend ist, Fig. 8, f; 9, b, während die andere, die der Rückenseite, äusserst fein ist und nur mittelst starker Lupenvergrösserung gesehen werden kann. Die ventrale Schlundfurche hat in der Mitte eine etwas tiefere Furche, Fig. 9, f, an jeder Seite von einem etwas gewölbten, glatten Wall, Fig. 9, g, begrenzt, der an die stark gefalteten Seitenwände stösst, Fig. 9, h. Das Epithel in der ganzen Schlundfurche besteht aus kurzen Cylinderzellen, mit Cilien versehen, während die Seitenwände der Schlundröhre mit langen cilientragenden Cylinderzellen bekleidet sind, die auf leistenförmigen Verlängerungen der Bindegewebslage sitzen. Die feine dorsale Schlundfurche, Fig. 9, i, ist ebenfalls glatt und unterscheidet sich dadurch von den anstossenden Seitenfalten. Aus der oben beschriebenen inneren Organisation geht deutlich genug hervor, dass die bilaterale Symmetrie, die nach Prof. Carl Vogt bei *C. membranaceus* durchgehend ist, sich auch bei *C. borealis* findet wie ich sie auch bei *C. Vogti* nachgewiesen habe.

Fundorte: Molde 30—50 Faden, Bergen, grosser Lungegaardsee, 20 Faden, Hardanger, Varaldsö 50—60 Faden.

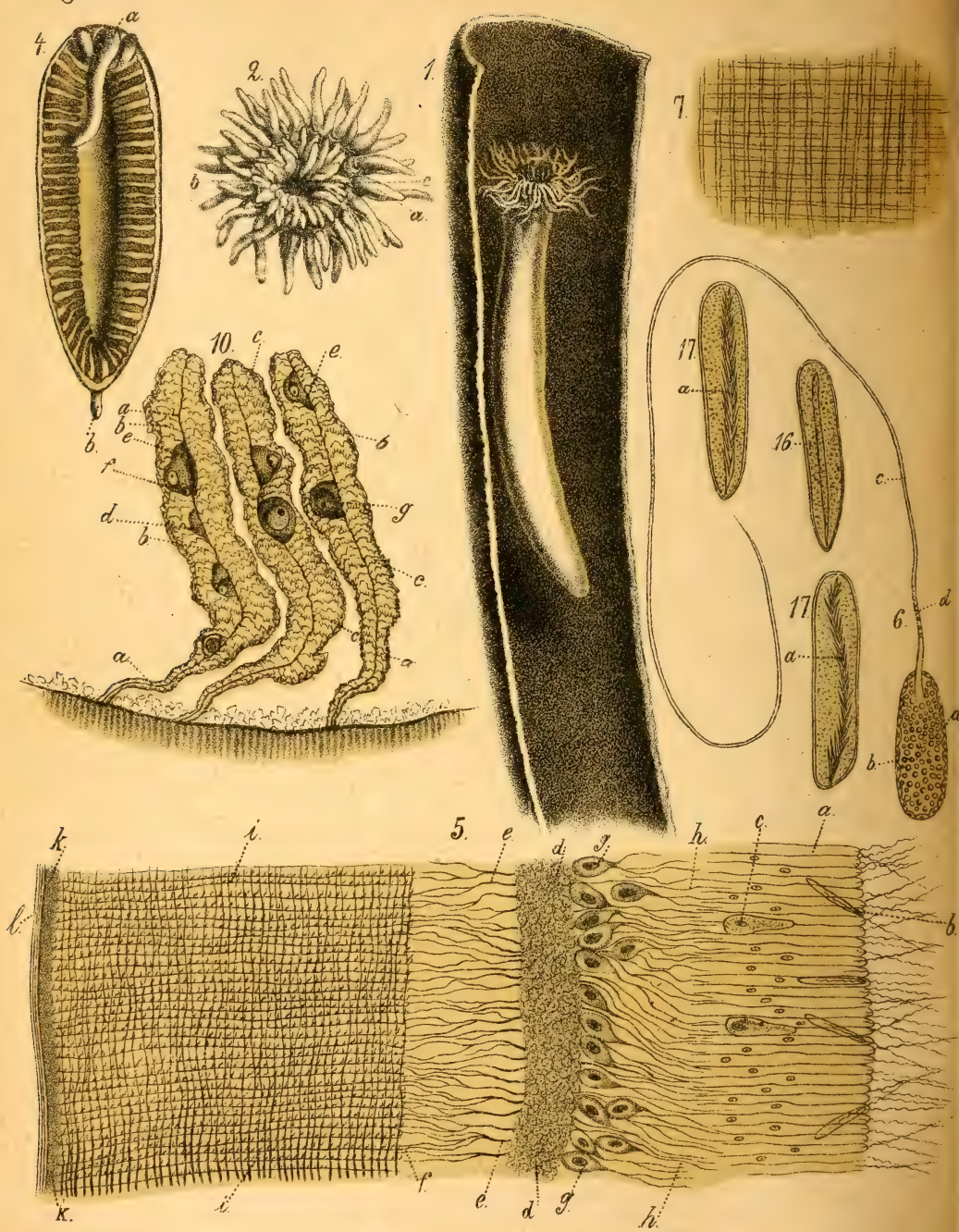
Art diagnose.

Körper cylindrisch, langgestreckt, bis 36 Mm. lang, in einer doppelt so langen, unten geschlossenen Röhre eingeschlossen. Körper in der Mitte wenig erweitert, gegen beide Enden schmaler, besonders gegen das hintere, wo eine runde Oeffnung. Der obere Rand, fein längsgefaltet, kann über die Mundscheibe und die Tentakeln gezogen werden, dieselben fast vollständig verbergend. Die Mundscheibe etwas vertieft, ein oblonger centraler Mund mit zwei Mundwinckeln. Die Randtentakeln in zwei alternirenden Reihen, nicht retraktil, 18—27 in jeder Reihe. Mundtentakeln in derselben Zahl, nicht retraktil und in zwei unregelmässige Reihen gestellt. Farbe: Körper weissgelb, die Mundscheibe etwas dunkler. Die Tentakeln haben einen bräunlichen Anflug.

Erklärung der Figuren.

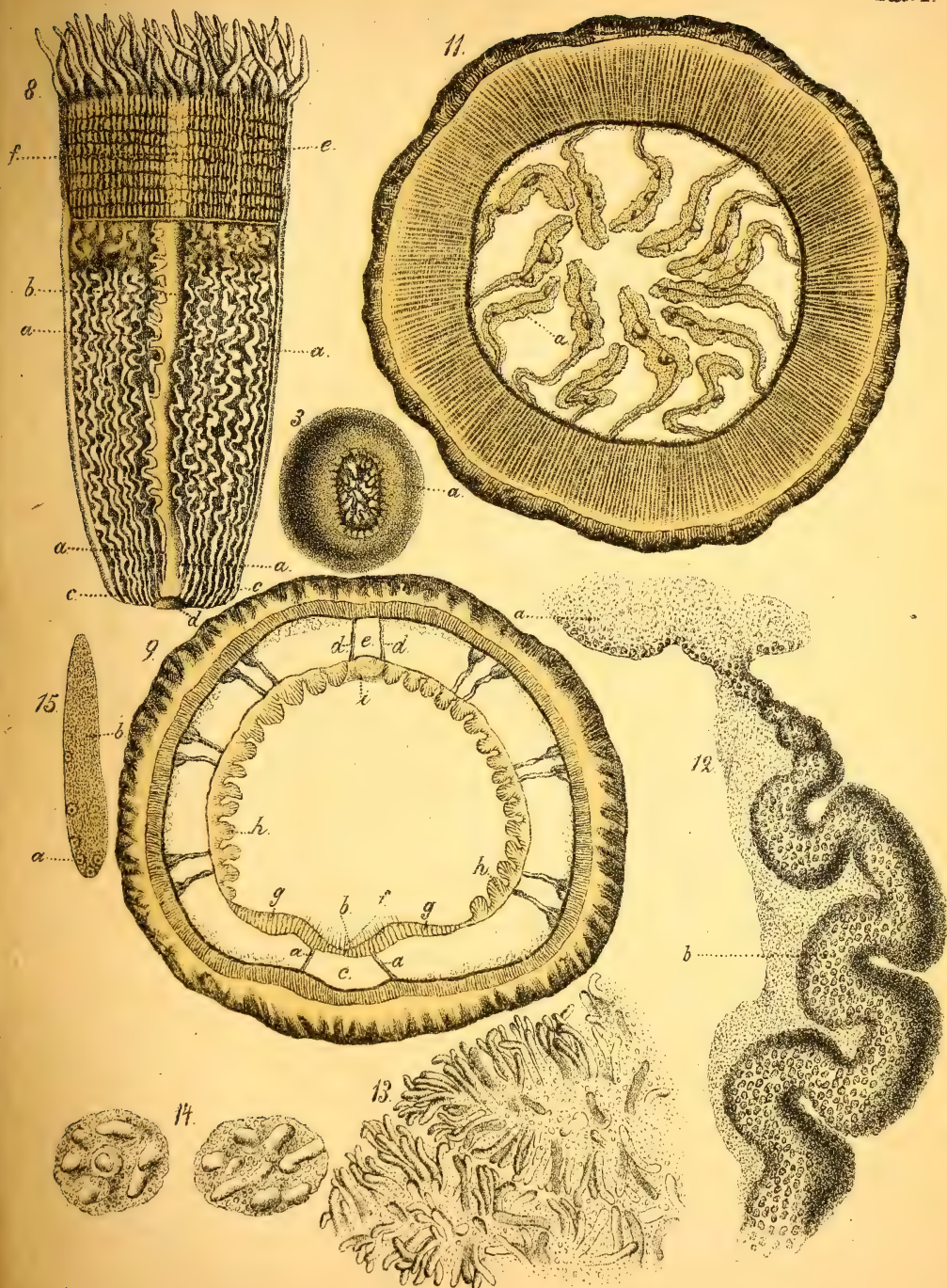
- Fig. 1. *Cerianthus borealis* in der geöffneten Röhre liegend, etwa $\frac{2}{1}$.
- » 2. Die Mundscheibe mit Tentakeln, vergrößert. a Randtentakeln, b Mundtentakeln, c Mund.
- » 3. Vordertheil, wo der obere Rand sich über Tentakeln und Mundscheibe gezogen hat. a Oberer Rand des Körpers.
- » 4. Querschnitt der Mundscheibe. a der unpaare ventrale Mundtentakel, b der unpaare dorsale Mundtentakel.
- » 5. Querschnitt der Körperhaut, vergrößert. a Ektodermzellen, b Nematocysten, c einzellige Schleimdrüsen, d der mittlere fibrilläre Theil des Nervensystems. e Nervenfasern von demselben ausgehend, f die Nervenfasern in die Muskellage übergehend, g Ganglienzellen, von denen Fasern, h, zum Ektoderm gehen, i Muskellage aus Quer und Längemuskeln bestehend, k Bindegewebslage, l Circulärmuskeln an der inneren Wand derselben.
- » 6. Nematocyste, vergrößert. a Kapsel mit Epithel an der Innerwand, b körniges Fluidum, c der ausgeschleuderte Faden, d körniges Fluidum in der Höhle des Fadens.
- » 7. Quer und Längemuskeln der Muskellage.
- » 8. *Cerianthus borealis* der Länge nach geöffnet, vergrößert. a, a ventrale Richtungssepta, b Bauchrinne, c, c dorsale Richtungssepta, d aborale Oeffnung, e innere Wand der Schlund oder Speiseröhre mit ihren Längefalten, f ventrale Schlundfurchen.
- » 9. Querschnitt des Körpers mit Schlundröhre, vergrößert. a, a ventrale Richtungssepta, b ventrale Schlundfurchen, c ventrale, unpaare Kammer, d, d dorsale Richtungssepta, e dorsale unpaare Kammer, f Mittelfurche der ventralen Schlundfurchen, g die Seitenwände derselben, h die Falten der Seitenwände, i die dorsale Schlundfurchen.

- Fig. 10. Querschnitt von Septa mit Generationsorganen, vergrößert. a Bindegewebsmembran, die die Mittelpartie bildet, b blattförmige Verlängerungen an jeder Seite der Membran, c, c Längemuskeln an den blattförmigen Verlängerungen, d beginnende Eierskapsel, e Eierskapsel mit ihrer breiten, oblongen Basis, f Epithel an der Innerwand einer Eierskapsel, g Ei.
- » 11. Querschnitt des Körpers gegen das Hinterende, wo die ventralen Richtungssepta nicht länger existieren, so dass nur 14 Septa (7 Par) da sind, vergrößert. a Bindegewebsmembran, an welcher sich die Eierskapseln bilden.
- » 12. Testikel auf einem Septum, dem er anhaftet. a Septum. b Testikel.
- » 13. Blindsäcke, von denen der Testikel aufgebaut ist, vergrößert.
- » 14. Kapseln, in welchen die Blindsäcke entwickelt werden, vergrößert.
- » 15. Blindsack, vergrößert. a Epithel an der Innenwand des Sackes, b unentwickelte Spermatozoen.
- » 16. Nematocyste des Entoderms, vergrößert.
- » 17. Nematocyste des Entoderms, vergrößert. a der mit Borsten besetzte Stilet.
-



Cerianthus borealis.

Tab. I.



II.

Undersøgelser

over

dyrelivet i de vestlandske fjorde.

(Med 1 tavle.)

Ved

James A. Grieg.

II.

Echinodermer, Annelider etc.

fra

Moster.

Echinodermata.

Crinoidea.

Antedon (Alecto) petasus Düb. & Kor., fandtes paa begge sider af fjorden, men syntes altid at forekomme enkeltvis. Kun ved Hestholmen (30—50 f.) optraadte den i større mængde.

Ophiuridea.

Astrophyton Linckii Müll. & Trosch., toges i nogle eksemplarer i Digernæssund og Langedybet (150 favne).

Ophiocoma nigra O. F. Müll., meget almindelig; ved Rivsnæs (9—20 favne) fandtes den i saa store mængder, at skraben ganske fyldtes af den.

Ophiopholis aculeata O. F. Müll., meget almindelig.

Amphiura Chiajii Forbes, ikke sjelden (Mosterhuk og Fyrholmen — 50—80 favne).

A. filiformis O. F. Müll., ikke sjelden.

Opioglypha textura Forbes, almindelig.

O. carnea M. Sars, ikke almindelig (Fyrholmen — 60—80 favne).

O. squamosa Lütken, ikke sjelden.

Asteroidea.

Luidia Sarsii Düb. & Kor., ikke hyppig.

Astropecten Müllerii Müll. & Trosch., hyppig.

Archaster Parelü Düb. & Kor., hist og her, saasom ved Vasliholmen og Notlandsvaag. Arten fandtes af den tyske Nordsøexpedition i 1872 paa 106 favnes dyb i Bømmelfjordens begyndelse.

Asteropsis pulvillus O. F. Müll., sjelden.

Astrogonium phrygianum Parelus (*Hippasteria plana* (Linck) Gray), ret hyppig.

- A. (Pentagonaster) granulæ O. F. Müll., er noget sjeldnere end foregaaende art.
 Pteraster militaris O. F. Müll., forekommer ifølge den tyske Nordsø-expeditions beretning i Bømmelfjorden (106 favne).
 Solaster endeca Lin., og
 S. paposus Lin., fandtes paa de fleste lokaliteter.
 Cribella sanguinolenta O. F. Müll.
 Stichaster roseus O. F. Müll.
 Asterocanthion rubens (A. violaceus Müll.), yderst almindelig indtil en dybde af 60 favne.
 A. glacialis Lin. Kun et exemplar fandtes mellem taren paa grundtvand ved Rivsnæs.
 A. Mülleri M. Sars (Asterias Mülleri Norman), er heller ikke almindelig.

Echinoidea.

- Echinus esculentus Lin., almindelig; noget sjeldnere er
 E. Flemmingii Forbes, og
 E. norvegicus Düb. & Kor. Den sidste art forekommer ifølge Möbius ogsaa længere ude i fjorden.
 E. miliaris Liske, er ret hyppig.
 Strongylocentrotus (Toxopneustes) dröbachiensis O. F. Müll.
 Echinocyamus pusillus O. F. Müll.
 Amphidetus cordatus Penn.
 A. ovatus Leske.
 Spartangus purpureus O. F. Müll.
- } almind.

Holothuriodea.

- Cucumaria frondosa Gunn.
 C. Hyndmanni Forbes, ikke hyppig (Notlandsvaag).
 C. Mosterensis n. sp.

Udenfor Fyrholmen bragte en dag skraberen fra 60—80 favnes dyb (hvid skjælsand) tre smaa cucumarier, som jeg ved en foreløbig undersøgelse antog for at være unge eksemplarer af den fra Middelhavet velkendte, men for Norges fauna nye art Cucumaria Planei Brandt (C. volium Grube). En nøiere undersøgelse viste imidlertid snart, at de tilhører en fra denne forskjellig, omend nærstaaende art. Sandsynligvis er arten ny, da en beskrivelse, der passer paa disse tre eksemplarer, ikke findes optaget i Lamperts store arbejde: »Die Seewalzen«. ¹⁾

¹⁾ Semper: Reisen im Archipel der Philipinen. Theil II. B. IV. Abth. 3.

Beskrivelse. Kroppen er langstrakt, cylinderformet, blød og glat. Forpartiet er stut afskaaret, bagpartiet derimod svagt tilspidset. Farven er gulagtig hvid. Det største exemplar var 25 mm. langt, 3.5 mm. bredt. I hver af de fem ambulakrer findes der 20—25 sugefødder, som staar i en enkelt rad. Hist og her blir denne noget zikkakformet, som regel danner den dog en lige linie. Sugefødderne er cylinderformede, ca. 2.5 mm. lange, retraktile; de kan dog ikke trækkes aldeles ind i kroppen, og ender i en rund flad sugeskive, der er lidt bredere end fødderne.

Tæt bag de sidste par ventrale sugefødder saaes under lupen et lidet gulagtigt baand eller belte, hvorpaa der sad tre smaa vorteformede knuder (fig. 3). Dette baand fortsætter ikke over paa den dorsale side, hvor der heller ikke kunde iagttages nogen knude. Sandsynligvis maa de betragtes som slimkjertler. Det ringe materiale tillod imidlertid ikke nogen nøiere undersøgelse, noget sikkert kan derfor ikke siges om deres funktion og bygning.

Tentaklernes antal er 10, 8 store forgrenede dorsale og 2 smaa ventrale (fig. 2). De 8 store tentakler er lidet forgrenede, ca. 4 mm. lange, naar de er fuldt udviklede. De to ventrale tentakler er derimod ufgrenede, de er ganske korte og forsynede med papillelignende frynser.

Krop, sugefødder og tentakler er rigelig forsynet med kalkplader, som i sugefødder og tentakler danner en eneste infiltreret masse (fig. 14). I kroppen er kalkpladerne dels runde, dels mere eller mindre ovale. De dannes ligesom hos *Cucumaria Planci* Brandt af »kuglerunde knuder, der er forbundne ved meget korte og cylindriske bjælker, adskilte ved runde, ikke meget store huller« (kfr. Sars).¹⁾ Det mindste antal huller er 4, to store og to smaa, som regel er der flere. De to midterste huller er altid de største (fig. 8—11). Udenfor dette lag med tætpakkede kalkplader findes der et tyndt lag af smaa, meget spredt liggende runde straaaleformede plader (fig. 12, 13), der ligner meget nogle kalkstykker, Düben & Koren fandt hos *Thyonidium Drummondi* Thompson.²⁾

Medens kalkpladerne i kroppens hud er runde eller ovale og som oftest uregelmæssige, er sugeføddernes plade langstrakte, undertiden uregelmæssigt formede (fig. 15—20), og er alle forsynede med større eller mindre huller. Tentaklernes kalkstykker ligner sugeføddernes, dog er de som regel mere uregelmæssigt formede (fig. 21—26).

¹⁾ Sars: Middelhavets littoralfauna. IV. Mag. f. Naturvidenskab vol. X. pag. 65, Tab. 1, fig. 19—21.

²⁾ Vetensk. Akad. Handl. 1846. Tab. IV, fig. 23.

Længde- og tvermusklerne paa kroppens indside var vel udviklede. De 5 Musculi retractores bulbi fæster sig til længdemusklerne ved begyndelsen af anden trediedel af dyrets længde.

Fordøielseskanalen bøier et lidet stykke nedenfor bulbus af i omtrent en ret vinkel mod rygside, hvor den slaar sig om den høire dorsale retraktormuskel (fig. 4). Kommen vel rundt denne muskel danner kanalen en for det blotte øie kraaselignende udvidelse. Løsnes imidlertid forsigtig mesenteriet, som omgiver dette parti, vil man se, at det bestaar af tre meget foldede vindinger, første, anden og tredie tarmvinding (fig. 4 g, fig. 5). Den første nedadstigende vinding ligger paa den dorsale side og naar omtrent til kroppens midte, hvor den bøier om og gaar over i den anden opadstigende. Denne gaar i sin øvre del op under første vinding paa høire side; her bøier den om i tredie vinding, der gjennem den lange rette rectum gaar over i kloaken. Paa tegningen (fig. 4) er den første nedadstigende tarmvindings stilling noget forrykket mod høire forat de underliggende vindinger skal sees.

»Vandlungen« eller »lungetræet« (fig. 4 v, fig. 6) er lidet forgrenet. Hver gren endte i en blæreformig eller fingerformig udvidning. Paa spidsen af disse udvidninger saaes under lupen en eller flere vorteformede forhøjninger, der ligner de af Semper m. fl. iagttagne papiller paa blæernes spidse. Semper vil have seet fine kanaler, der skulde gaa fra papillerne til »lungens« indre lumen, hvorved altsaa kropshulen kom i direkte forbindelse med yderverdenen gjennem lungen og kloaken. Hvorvidt der ogsaa her fandtes saadanne kanaler, var ikke muligt at afgjøre med sikkerhed, dertil var materialet altfor ringe. Det er dog ikke usandsynligt; thi under mikroskopet kunde der nemlig paa enkelte snit af blæerne iagttages nogle fine kanaler, der gik fra blæernes lumen ud mod papillerne; de forsvandt imidlertid alle, før de kom saa langt, muligens kan de derfor kun betragtes som finere forgreninger af de stærkt foldede indre rum i blæerne.

Generationsorganerne var lidet udviklede. De bestod som sædvanligt hos slægten Cucumaria af en del fine smaa rør.

Den poliske blære (fig. 4 p) er stor og enkel, den staar ved en ca. 1 mm. lang kanal i forbindelse med vandkarringen. Denne er desuden forsynet med en liden dorsalt liggende stenkanal (fig. 4 s).

Kalkringen (fig. 7) dannes af 10 ensartede radiale og interradiale stykker, der har en uregelmæssig »sulagtig« eller gaffelagtig form. De er 0.84 mm. lange og 0.25—0.29 mm. brede. Det pladeformede nedreparti er 0.21 mm. høit. Armene krydser som oftest hinanden

og er kun ganske løst forbundne med hinanden ved bindevæv. Kalkringen hos denne art adskiller sig, som man vil se, ganske fra ringen hos *Cucumaria Planci* Brandt, hvis tre ventrale stykker af kalkringen er sammenvokset til en trespidset plade. Her er ogsaa den væsentligste forskjel mellem den her beskrevne art og Middelhavsarten *C. Planci*. Hertil kommer, at den sidste har retraktile sugefødder. Det, at sugefødderne hos *Cucumaria Mosterensis* er ordnede i en række, medens de hos *C. Planci* staar i to, kan der derimod ikke lægges stor vægt paa, da de hos unge individer af *C. Planci* ogsaa kan staa i en række.

Ocnus (Cucumaria) lacteus Forbes hist og her paa laminarier.

Echinocucumis typica Sars ret almindelig paa de større dyb (100—130 favne). Paa samme dybder (106 favne) findes den ogsaa ifølge Möbius ved Bømmelfjordens begyndelse.

Thyonidium Drummondii Thomps., commune Forbes. 1 exemplar fandtes ved Fyrholmen (30—40 favne).

Thyone fusus O. F. Müll. ret hyppig paa skjælsand ved Moster og Hestholmen (40—60 favne).

T. raphanus Düb. & Kor. Flere exemplarer toges sammen med foregaaende ved Hestholmen.

Holothuria intestinalis Ascanius & Rathke.

Stichopus natans M. Sars. Et exemplar af denne af Sars ved Moster tidligere fundne art erholdtes midtfjords paa 100—130 favnes dyb.

Synapta inhærens O. F. Müll.

Annelida.

Aphrodite aculeata L. Hist og her fandtes nogle smaa exemplarer. *Lætmonice filicornis* Knbg. toges ved Mosterhuk. Arten forekommer ogsaa længere ude ved Bømmelfjordens begyndelse (Möbius). Indover fjorden forekommer den idetmindste til Varaldsø, hvor den er taget af dr. Danielssen.

Lepidonotus squamatus Lin. almindelig.

Harmothoe imbricata Lin. ikke hyppig, paa grundt vand (10—20 fv.).

Alentia gelatinosa Sars sjelden (Hestholmen).

Nephtys ciliata Müll.

N. coeca Fabr. Kun et par exemplarer erholdtes udenfor Vatslien. Den skal forekomme endog i de dybeste partier af fjorden (Möbius).

Phyllodoce laminosa Sav., lamilligera Johnst.

Nereis pelagica Lin. hyppig.

Lumbrinereis fragilis Müll.

Leodice (*Eunice*) *norvegica* Lin. meget almindelig. Den forekommer ligesom den foregaaende selv i de dybeste partier af Bømmelfjorden.

Onuphis conchyliga Sars er ikke almindelig (Mosterhug 80 favne).

Den tyske Nordsøexpedition fandt den paa 106 favnes dyb noget længere ude i fjorden. Sammesteds fandt den ogsaa

O. quadriscuspis Sars.

O. tubicola Müll. er en af de almindeligste annelider.

Glycera alba Rathke forekommer ligeledes overalt.

Aricia norvegica M. Sars hist og her. Den forekommer ogsaa længere ude i fjorden (Möbius).

Ammotrypane aulogaster Rathke sjelden, kun et exemplar fandtes ved Fyrholmen (60—80 favne).

Eumenia crassa Ørst. forekommer ifølge Möbius paa 106 favnes dyb. Danielssen har taget den ved Varaldsø.

Arenicola marina Lin.

Trophonia flabellata M. Sars er funden noget længere ude i Bømmelfjorden paa 106 favnes dyb. Ligeledes er den taget længere inde i Hardangerfjorden af dr. Danielssen.

Cirratulus cirratus Müll.

Notomastus latericius Sars sjelden i bakken udenfor. Ifølge Möbius er den taget paa 106 favnes dyb ved Bømmelfjordens begyndelse. Sammesteds forekommer ogsaa

Axiothea catenata Mgrn.

Praxilla prætermisssa Mgrn.

P. Mülleri Sars. Ikke fuldt saa hyppig som foregaaende art.

Pectinaria belgica Pall. meget almindelig.

Amphictene auricoma Müll. ligesaa.

Melinna cristata Sars er taget i fjorden af den tyske expedition.

Pista cristata Müll. og

Terebellides Stroemi Sars toges sammen med foregaaende art.

Sabella pavonia Sav., *penicillus* Sars almindelig.

Protula protensa Phil, som den tyske expedition fandt i Bømmelfjorden, er saavidt vides ny for vor fauna, idetmindste findes den ikke optaget i Malmgrens arbejder over de nordiske annelider.

Filigrana implexa Berk.

Hydroides norvegica Gunn. ikke hyppig.

Serpula vermicularis Lin. meget almindelig.

Placostegus tridentatus Fabr. ikke sjelden. Arten forekommer som det synes overalt i fjorden, i det mindste ind til Varaldsø (Danielssen).

Polyzoa.

Gemellaria loricata Lin., ikke sjelden paa grundt vand.

Menipia (*Cellularia*) *ternata* Ellis & Sol., almindelig.

Scrupocellaria reptans. Lin.

Bicellaria Aldri Busk fandtes af den tyske Nordsøexpedition noget længere ude i fjorden.

Bugula (*Flustra*) *Murrayana* Johnst., meget almindelig.

Kinotoskias Smithi Dan. & Kor. 3 exemplarer af denne vakre bryozo toges sammen med *Mytilus modiolus* og *Lima hians* ved Hestholmen paa 30—40 favnes dyb. Bunden bestod af grov singel blandet med ler. Stilken paa det støste exemplar maalte 76 mm., paa det mindste 28 mm. Polyzoariet havde 4—6 hovedgrene; disse var paa alle tre exemplarer 11 mm. lange. I enkelte af ooecierne fandtes æg. Denne art blev først funden af dr. Danielssen ved Slotholmen i Nordland (80 favne). Senere er den funden i Korsfjorden ved Haakonsund paa 150—200 favnes dyb (Danielssen & Koren) og ved Slakken i Trondhjemsfjorden (70—200 favne), hvor den ifølge konservator Storm skal være ret almindelig.

Flustra securifrons Pallas, almindelig paa stene, skjæl etc. indtil paa 80 favnes dyb.

F. Barlei Busk forekommer ifølge Kirchenpauer i Bømmelfjorden (106 favne).

Membranipora membranacea Linn., meget almindelig paa lamina-rieme.

Cribrilina (*Lepralia*) *annulata* Fabr., ret hyppig.

Michroporella (*Lepralia*) *ciliata* Pallas. Nogle exemplarer fandtes ved Mosterhug.

Chorizopora Brougniartii Aud., *Lepralia tenuis* Hass., ikke sjelden.

Retipora Beaniana King, ret almindelig i bakken udenfor Moster (80 favne). Længere ude i fjorden er den funden paa 106 favnes dyb af den tyske Nordsøexpedition.

Cellepora pumicosa Linn., paa stene og skjæl (20—30 favne).

Crisia cornuta Linn. og

C. eburnea Linn. hyppig.

Idmonea serpens Lin., almindelig paa tang, stene og skjæl indtil 80 favne.

Diastopora patina Lam., er ligeledes almindelig paa tang etc.

Hornera lichenoides Lin., hyppig i bakken (60—80 favne).

Alcyonidium mamillatum Alder.

Bowerbankia imbricata Adams. Nogle faa exemplarer fandtes ved
Mosterhug (20 favne).

Farella repens Farre, hist og her paa skjæl etc.

Myzostomida.

Af denne dyregruppe fandtes kun et exemplar af
Myzostoma cirrifera (F. S. Leuckardt) paa *Alecto petasus* Düb. &
Kor., som blev taget ved Hestholmerne.

Pycnogonida.

Nymphon strömii Krøyer, meget almindelig.

N. longitarse Krøyer, sjeldnere (Revsnæs).

Phoxichilidium femoratum Rathke. 1 exemplar toges ved Hesthol-
men (20—40 favne).

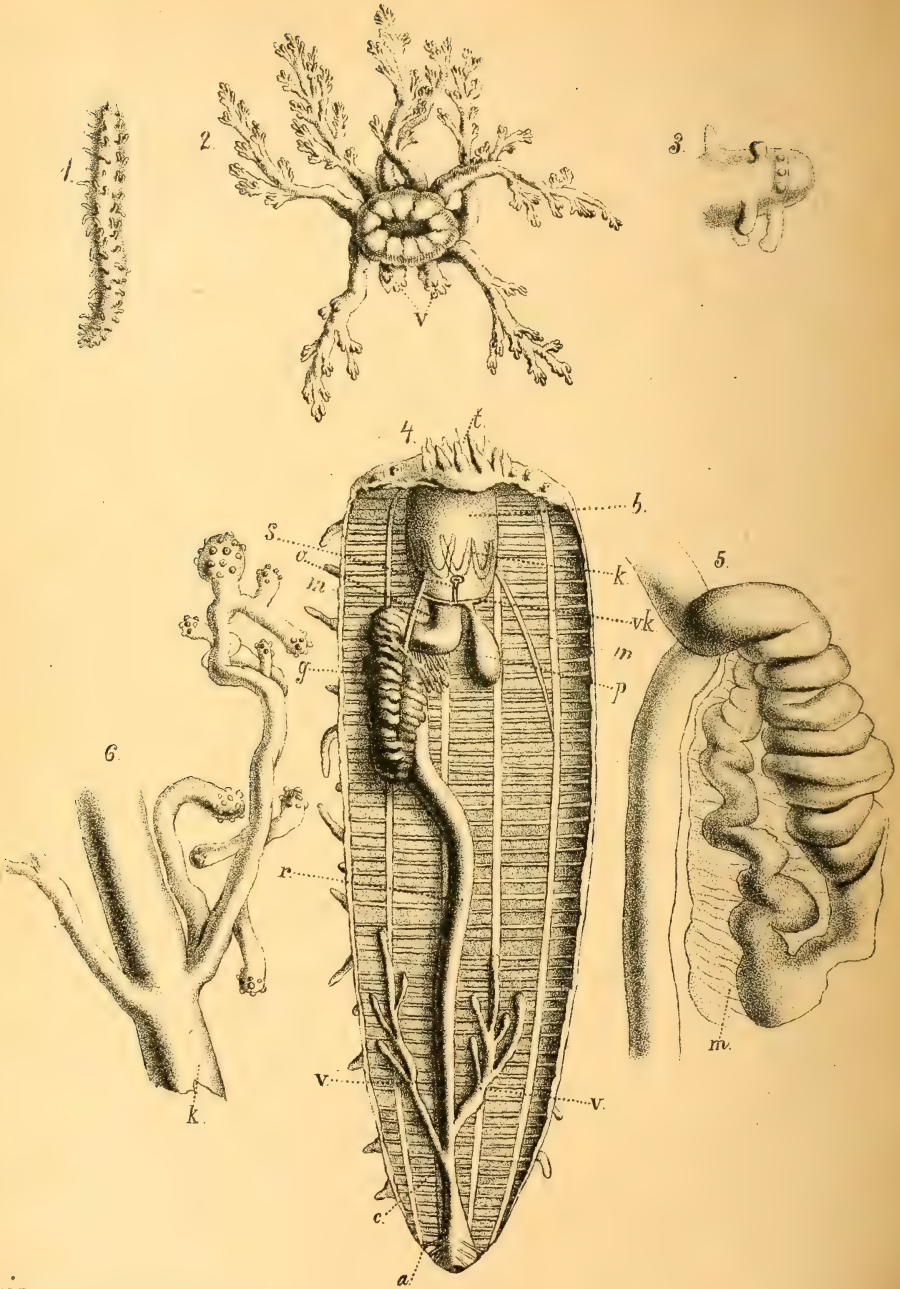
Pycnogonum litorale Strøm, almindelig.

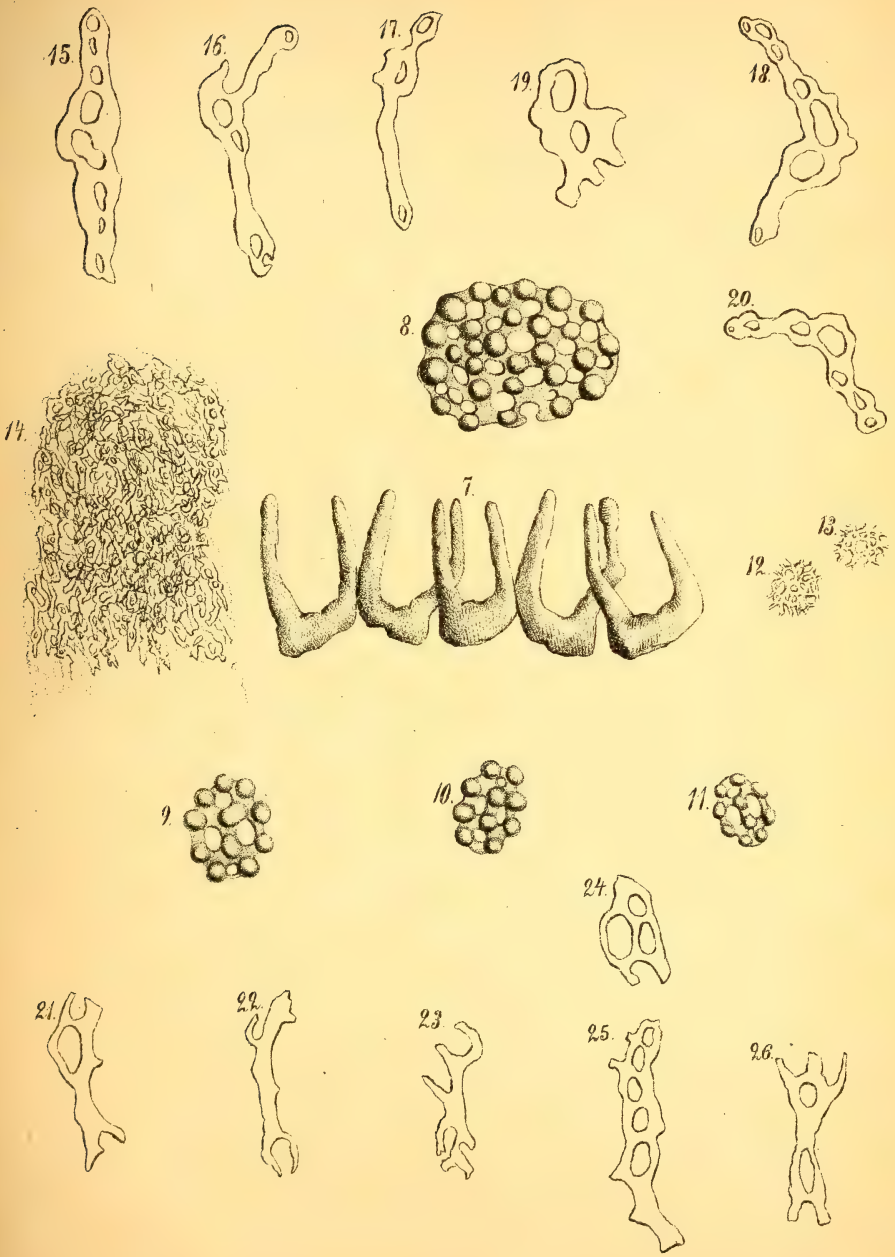
Tavleforklaring.

Cucumaria Mosterensis, n. sp.

Fig. 1. *Cucumaria Mosterensis*, naturlig størrelse.

- » 2. Mundskiven med de udtrukne tentakler. v de to ventrale tentakler, forstørret.
 - » 3. Det bagerste parti af *Cucumaria Mosterensis* seet fra den ventrale side, forstørret.
 - » 4. *Cucumaria Mosterensis* aabnet efter længden, forstørret. t tentakler, b bulbus, k kalkringen, vk vandkarringen, s stenkanalen, p den poliske blære, m musculi retractores bulbi, o oesophagus, g de tre tarmvindinger, r rectum, v vandlungen, c kloaken, a kloakens reraktormuskler.
 - » 5. De isolerede tarmvindinger med brudstykker af det løse mesenterium (m). (Zeiss Oc. I Obj. a₂.)
 - » 6. Vandlungen med den øverste del af kloaken (k). (Oc. II Obj. a₂.)
 - » 7. Den ene halvdel af kalkringen isoleret. (Oc. II Obj. AA.)
 - » 8—11. Kalklegemer fra kroppen. (Oc. I Obj. DD.)
 - » 12—13. Smaa uregelmæssige kalklegemer fra kroppens hud. (Oc. II Obj. DD.)
 - » 14. Et stykke hud af en sugefod med kalklegemer. (Oc. III Obj. AA.)
 - » 15—20. Isolerede kalklegemer fra sugefødderne.
 - » 21—26. Kalklegemer fra tentaklerne. (Oc. I Obj. DD.)
-





III.

Hvalstængen ved Bildøen

den 15de april 1889.

(Med 1 tavle.)

Ved

James A. Grieg.



Lagenorhynchus albirostris Gray er med sikkerhed kun fanget tre gange ved vor kyst. Det første exemplar er fra Bergens omegn.¹⁾ Kraniet, som er det eneste, der er bevaret af dette, er 475 mm. langt. Det opbevares nu i Bergens museum. De to andre fangedes i sildegarn i Kjosens og er beskrevne af konservator Schneider.²⁾ Langs de europæiske kyster skal der ialt være fanget 19 individer af denne art,³⁾ alle enlige dyr. Man har saavidt vides heller ikke andetstedsfra nogen beretning om, at »hvidnæsen« optræder ligesom Lagenorhynchus acutus i store flokke.⁴⁾ »Såvidt vi hafva os bekant, har den icke anträffats i några större skaror, utan ensam, eller blott et par tre tillsammans,« siger ogsaa prof. Lilljeborg⁵⁾ om den.

Hvidnæsen synes imidlertid at være et ligesaa selskabeligt dyr som de øvrige delfiner. I 1887 fik nemlig museet indsendt ikke mindre end 7 skeletter tilhørende denne art, alle stængte 13de majs. a. ved Bildøen, en liden ø, der ligger mellem Store- og Lille-Sartor. Et endnu bedre bevis for, at ogsaa denne art er selskabelig, viser det hvalstæng, som her skal omtales. Ved denne leilighed blev der nemlig stængt 60—70 hvidnæser. De stængte dyr var bleven sprængt ud af en større flok, som af bønderne ansloges at bestaa af 100—200 individer. Blandt de stængte hvaler var noget over halvparten hunner, som alle med undtagelse af de mindste, saavidt jeg erindrer, havde melk i yveret. Trods det store antal hundyr fandtes kun et foster. At dyrene nylig skulde have født, er lidet sandsynligt, da ingen af de fangede dyr var paafaldende smaa. Sammenlignes desuden det ovenfor nævnte foster samt to fostre af samme art, museet erholdt sammen med de 7 skeletter fra stænget i 1887, med fostre af Phocæna communis og Lagenorhynchus

¹⁾ Collett: Bemærkninger til Norges Pattedyrfauna. Nyt Mag. f. Naturvidenskaberne 22de bind.

²⁾ Schneider: Delphinus albirostris Gray i Tromsø museums aarshefter I p. 54.

³⁾ Weber: Ueber Lagenorhynchus albirostris Gray i Tijdschr. d. Nederl. dierk. Vereeniging 2 Ser. I p. 114.

⁴⁾ Det af prof. Guldberg beskrevne subfossile fund af 20 hvidnæser fra Mulviken ved Holmestrand (Kristiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1882 No. 3) kan ikke opfattes som noget sikkert bevis for, at denne hval optræder i større flokke. Det kan nemlig godt tænkes, at dyrene er strandede enkeltvis i tidernes løb.

⁵⁾ Lilljeborg: Sveriges och Norges Ryggradsdjur I p. 1042.

chus acutus, maa moderdyrenes befrugtning have foregaaet i begyndelsen af høsten. Fødselstiden maa altsaa sættes til omkring midtsommers, da jo befrugtningen foregaar kort tid efter fødselen. Fostrenes størrelse synes ogsaa at tale for denne antagelses rigtighed. Forklaringen paa det fænomen, at der blandt saa mange hundyr kun fandtes en eneste drægtig, maa søges i, at hvidnæsen i lighed med vore finhvaler ikke yngler hvert aar (cfr. Guldberg).¹⁾ Hvorvidt de yngre individer diede, var det ikke muligt at faa rede paa, da dyrene ikke var i ro i noget øieblik; i løbet af nogle faa timer var den hele flok dræbt, halt paa land og for størstedelen parteret. Det er imidlertid ikke usandsynligt, da det daarligt förbenede skelet hos de mindre individer viser, at de var meget unge. Muligens var enkelte af dem blot aarsgamle.²⁾

Gammel han.

Totallængde	299	cm.
Rygfinnens lodrette høide	35	»
— basale længde	46	»
— længde langs den ydre rand	67	»
Halefinnens bredde	80	»
Luffernes længde (ydre maal)	51.5	»
— — (indre maal)	38.5	»
Afstand fra snudespids til luffer	57	»
— » — » rygfin	116	»
— » overkjævespids til blæsehul	35	»
— » rygfinnens bagerste kant til halens indsnit	124	»

Forholdet mellem lufferne og totallængden er som 1 : 5.8. Rygfinnen ligger foran dyrets midte.

Ung hun.

Totallængde	190	cm.
Omfang bag lufferne	105	»
Rygfinnens lodrette høide	19.5	»
— basale længde	31.5	»
— længde langs den ydre rand	39	»
Halefinnens bredde	44	»
Luffernes længde (ydre maal)	36.5	»
— — (indre maal)	25	»

¹⁾ Guldberg: Bidrag til Cetaceernes biologi. Christiania Vidensk. Selsk. Forh. 1886 No. 9.

²⁾ I dette aars juninummer af »Naturen« har dr. Brunchorst leveret en beskrivelse af fangststedet og fangstmetoden, der ogsaa i kulturhistorisk henseende har sin store interesse, da den har holdt sig uforandret igjennem tiderne helt fra vore forfædres tid.

Afstand fra snudespids til luffer	39 cm.
— » — » rygfin	53 »
— » overkævespids til blæsehul	30 »
— » — » øiet	26 »
— » rygfinnens bagerste kant til halens indsnit	85 »
— » anus til halens indsnit	57 »
Orbitas diameter	1.8 »

Forholdet mellem lufferne og totallængden er som 1 : 5.2. Rygfinnen ligger foran legemets midte.

Hun (Tab. I).

Totallængde	211 cm.
Omfang bag lufferne	115 »
Kroppens højde foran rygfin	33 »
— » bag »	24.5 »
— » foran halefin, hvor sammentrykningen er stærkest	16 »
Dens bredde sammesteds	4 »
Rygfinnens lodrette højde	17.5 »
— basale længde	30 »
— længde langs den ydre rand	32.5 »
Halefinnens bredde	36.5 »
— længde langs den ydre rand	27.5 »
— » vertikalt fra basis	15 »
Luffernes længde (ydre maal)	32 »
— — (indre maal)	23.5 »
Afstand fra snudespids til mundvig	18 »
— » — » lufferne	37.5 »
— » — » rygfin	84 »
— » — » øiet	25 »
— » blæsehul » rygfin	55 »
— » rygfinns bagre kant til halens indsnit	72 »
Orbitas diameter	2 »

Rygfinnens plads er hos dette exemplar ligesom paa de to ovenfor nævnte foran dyrets midte, hvad der svarer til Lilljeborgs angivelse: »litet framom kroppens midt«. Paa en 1685 mm. lang han, som Schneider beskriver, ligger rygfinnen derimod bagenfor legemets midte. Det samme var tilfældet med det af Cunningham beskrevne individ. Rygfinnen synes saaledes snart at ligge lidt foran, snart lidt bagenfor dyrets midte. Saavidt jeg kunde se paa de ved Bildøen fangede hvidnæser, havde hannen en forholdsvis større og højere rygfin end hunnen; dette kjønsmærke trænger dog en nær-

mere bekræftelse, da tiden ikke tillod mig at anstille tilstrækkelige maalinge til at faa det sikkert bevist. Et analogt tilfælde har vi imidlertid hos Orca gladiator; her har hannen nemlig en saa høi og spids rygfin, at den øieblikkelig kan adskilles fra hunnen. Forholdet mellem lufferne og totallængden er som 1 : 6.6. Kun et af de senere omtalte individer har et saa høit forholdstal. Middeltallet for disse er 6. At sætte det til $5\frac{1}{2}$, som Lütken¹⁾ gjør, er sikkerlig altfor lavt. Med undtagelse af hos et individ, den side 4 nævnte unge hun, der havde forholdstallet 5.2, var det ikke under 5.5. Forholdet mellem lufferne og totallængden synes at være det samme hos han og hun, hos begge kjønn var det som 1 : 6. Alderen synes ligesaa lidt som dyrenes kjønn at have nogen indflydelse paa dette forhold.

Der findes ikke mindre end 8 afbildninger af hvidnæsen, alle vidt forskellige i farvetegninger; af disse er Schneiders den mest typiske, forsaavidt man her kan tale om typisk tegning, hvor der knapt er to individer, der er ens tegnede. Hos alle de yngre exemplarer, som jeg havde anledning til at undersøge, findes den samme farvefordeling som paa Schneiders exemplar, dog modificeret noget, idet de lysere partier snart kan være lidt bredere og længere, snart lidt smalere og kortere end paa hans exemplar. Jo ældre dyret blir, desto kortere blir disse lyse partier. En saa mørk ensfarvet tegning, som paa Reinhardts²⁾ og Brightwells³⁾ individer, er imidlertid meget sjelden selv paa de ældste og største dyr; som regel er de lysere, mere lig Clarks afbildning.⁴⁾ Fælles for alle individer tilhørende arten *Lagenorhynchus albirostris* Gray er kun de to lysere afskygninger paa ryggen, en paa hver side. De begynder lidt bagenfor og lidt til siden for blæsehullet og gaar bagover mod rygfinnen. Flækkene adskiller sig fra ryggens dybe sorte farve ved sin lysere, mere graabrune tone.

Luffernes farve er som regel rent sort baade paa over- og underside; den er imidlertid underkastet den samme variation som farvetegningen paa kroppens sider, omend ikke saa ofte. Paa en ung hun (no. 27) var saaledes den sorte farve i det midterste parti af luffen stærkt isprængt med hvidt eller rettere med en graa gulhvid farve, saa at man fik indtryk af, at denne farve var grundtonen. Mellem denne lyse form og den rent sorte er der alle overgangsformer.

¹⁾ Lütken: Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne *Tursiops*, *Orca*, *Lagenorhynchus*. Vidensk. Selsk. Skr. 6 R. Bd. IV. No. 6.

²⁾ Vidensk. Selsk. Skr. Række 6. Bd. IV. No. 6.

³⁾ Ann. a. Mag. of natur. history vol. XVII.

⁴⁾ Proc. of Zool. Soc. 1876. Desværre kjender jeg ikke v. Benedens afbildning, som ifølge Weber skal være en af de bedste.

De fleste forfattere, som har haft anledning til at undersøge hvidnæsens farve, beskriver snudespiden som hvid eller »creamy yellow«; kun af og til, f. ex. hos Sundevall og Schneider, findes der omtalt, at det yderste parti er graasort. Denne farve er imidlertid den almindeligste, ialfald havde de fleste af de ved Bildøen stængte dyr en graasort snudespids. Kun de færreste dyr havde en ensfarvet hvid eller gulhvid snud. Det graasorte parti fandtes som oftest paa overkjæven, undertiden kunde dog ogsaa underkjævespiden være graasort, dette var saaledes tilfælde med det her afbildede individ. Hvidnæsen bærer saaledes sit navn med urette; det er forøvrigt et navn, fiskerne paa Bergenskanten, ikke vil kjendes ved, her kalder de den »hvidskjæving«, medens *Lagenorhynchus acutus*, som fortjener dette navn, blot kaldes springer.

De fire børster paa hver side af den hvide overkjæve, som findes hos alle fostre og som tidligere kun er iagttaget to gange paa voksne dyr: af Clark paa en 164 cm. lang hun, og af Cunningham, som fandt dem hos en 125 cm. lang hun, synes som regel at forsvinde meget tidligt. De kan dog af og til forekomme ogsaa paa forholdsvis store dyr; paa de ved Bildøen fangede dyr fandtes de saaledes hos en 205 cm. lang han (no. 23). Denne var forøvrigt den eneste, som havde børster; de manglede ganske hos de mindre individer. Børsterne var sortbrune og »strong« ligesom paa det af Cunningham iagttagne dyr. De stod i en enkelt række.

Det her afbildede individ (Tab. I), der er tegnet efter fotografi, var paa ryggen blaasort med to lysere, mere graabrune, ca. 25 cm. lange flækker bag blæsehullet. Nedover mod siderne lysner den sorte farve lidt efter lidt for umærkelig at gaa over i sidernes graa. Denne afbrydes af 4 større lysere felter eller baand, hvis grundfarve er graa eller gulhvid. Det første af disse er triangulært og ligger mellem øiet og lufferne. Det ander begynder noget bag og i højde med øiet; det gaar som et smalt baand parallelt med og umiddelbart bag det første og ender lige bag lufferne. Det tredje, et ganske smalt baand, begynder høit op mod ryggen noget foran rygfinnen og ender omtrent midt paa siden, ret ned for rygfinnens midte. Det fjerde og sidste gaar næsten i et med det foregaaende; det er det største af dem alle og optager omtrent hele siden mellem rygfinnen og anus. Flækkernes hvide farve er stærkt isprængt med med sort. Bugen er skinnende hvid indtil anus med skarp afgrænsning fra sidernes graa farve. Overkjæve og underkjæve er ligeledes hvide med undtagelse af snudespiden, der er graasort. Rundt øinene er der en bred graa ring. Lufferne, rygfin og halefin er ligesom ryggen blaasort. (Dyrets maal findes anført side 5.)

Tabel I.
Skelettet.
(Alle maal er i mm.)

No.	Kjøn	Totallængde	Hvirvler	Ribben	Processus spinosi inferiores	Bredde af manubrium sterni	Bredde af første ribben	Længde af os pelvis	Luffernes længde (ydre maal)	Høide af scapula	Bredde af samme over acromion	Længde af humerus	Bredde af samme i den nedre del	Længde af radius	Bredde af samme (nedre del)	Længde af ulna	Bredde af samme i den nedre del	Fingerformel	Forholdet mellem luf-ferne og totallængden
9	m.	2980	91	14	32	150	35	170	480	330	280	91	72	104	65	84	50	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6.2
19	m.	2920	92	15	31	150	30	150?	530	330	265	86	76	98	69	80	45	1. 9. 7. 4. 2 + 1	1 : 5.5
5	m.	2910	88	14	30	140	30	170	490	310	270	89	70	102	60	85	46	1. 10. 6. 4. 3	
6	m.	2900	90	15	29	150	30	160	490	320	260	100	71	111	67	90	45	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6.2
10	m.	2900	91	15	31	150	30	170	500	320	260	82	74	120	71	90	50	1. 9. 7. 4. 3	1 : 5.9
12	m.	2890	91	15	32	130	30	150	490	340	280	92	80	100	66	81	48	1. 10. 7. 4. 3	1 : 5.8
1	m.	2870	89	14	30	160	30	150	470	310	260	100	84	102	66	81	45	1. 9. 7. 4. 3	1 : 5.9
3	m.	2860	91	14	26	140	30	170	460	310	260	93	75	95	69	82	45	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6.1
2	m.	2850	90	14	30	140	35	150	460	320	265	93	75	103	61	88	44	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6.3
24	m.	2850	89	14	30	140	30	150	470	300	260	82	69	104	62	85	46	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6.3
13	f.	2740	90	15	29	140	25	120	460	300	260	93	72	99	57	82	44	1. 9. 7. 4. 3	1 : 6
																		1. 9. 7. 4. 2	1 : 5.9

11	f.	2720	90+1	14	31	140	25	110	420	315	260	82	69	100	60	80	45	1. 9. 7. 4. 3	1:5.6
14	f.	2710	89	15	28	140	30	100	450	310	260	86	70	105	56	80	42	1. 9. 7. 4. 3	1:6
4	f.	2670	92	14	27	140	25	130	425	280	240	85	64	100	59	77	40	1. 9. 7. 4. 3	1:6.3
																		1. 9. 7. 4. 2	
7	f.	2600	90	15	30	130	20	110	450	300	230	86	63	104	58	77	43	1. 9. 6. 4. 3	1:5.7
8	f.	2550	88	16		120	30	120	450	280	230	82	63	98	56	80	39	1. 9. 7. 4. 3	1:5.6
21	(?)	2550	91	15	26	130	30		400	270	230	87	62	100	62	75	40	1. 9. 7. 4. 3	1:6.4
																		1. 9. 8. 4. 2	
16	f.	2320	92	16	30	100	20	95	390	230	155	72	60	99	52	74	36	1. 8. 6. 3. 2	1:5.9
26	f.	2100	89	16	26	100	20	60	320	210	170	72	52	78	46	65	34	1. 9. 7. 4. 3	1:6.5
23	f.	2050	91	16	27	95	20	80	340	200	170	71	53	82	42	65	32	1. 9. 7. 3 + 1. 3	1:6
18	m.	2020	92	16	28	95	20	70	315	190	160	65	50	81	46	67	35	1. 9. 7. 4. 3	
20	m.	2000	88	15	26	100	25	70	370	210	190	70	54	85	47	67	34	1. 8. 6. 3. 2	1:6.4
																		1. 8. 7. 4. 3	1:5.4
27	f.	1930	88	16		75	15	40	300	200	170	60	47	78	40	65	26	1. 9. 6. 3. 2 + 1	1:6.4
																		1. 8. 6. 3. 2	
28	m.	1920	90	14	26	80	15	80	310	210	160	59	52	86	45	69	31	1. 9. 7. 4. 2	1:6.2
22	m.	1900	90	16	28	90	15	70	310	195	160	69	52	82	40	66	32	1. 9. 6. 4. 3	1:6.1
																		1. 9. 7. 4. 3	
15	f.	1890	86	15		80	15	50	290	170	110	65	51	84	40	70	31	1. 8. 6. 3. 2	1:6.4
25	m.	1880	92	16	25	80	20	70	320	170	160	66	48	74	41	58	28	1. 9. 7. 4. 3	1:5.9
17	m.	1850	92	15	23	70	20	75	310	180	160	65	49	81	42	66	31	1. 8. 7. 4. 3	1:5.9

Tabel II. Kraniet. (Alle maal er i mm.)

No.	Kjøn	Kraniets længde fra condyli til snudespids	Dets bredde over aag- buen	Afstanden mellem snudespids og blæsehuls forreste rand	Afstand mellem blæsehuls forreste rand og overkjævetand	Afstand mellem foramen occipitales øvre rand og en linie mellem indsnittene	Afstand fra linien mellem indsnittene og overkjævespids	Underkjævens længde	Tandformel	Forholdet mellem kraniets længde og dyrets total længde	Forholdet mellem kraniets bredde og længde	Forholdet mellem snudens og hjerne- kassens længde	Forholdet mellem snudens og kraniets total længde
1	m.	520	290	330	130	227	235	388		1:5.5	1:1.8	1:0.96	1:2.2
3	m.	500	240	320	115	222	240	386		1:5.8	1:2.1	1:0.92	1:2.1
6	m.	500	250	320	120	231	226	376	$\frac{26.26}{24.26}$	1:5.8	1:2	1:1.02	1:2.2
9	m.	500	260	335	120	227	232	390		1:5.9	1:1.9	1:0.98	1:2.1
10	m.	500	250	330	130	222	234	382	$\frac{24}{24}$	1:5.8	1:2	1:0.95	1:2.1
11	f.	500	250	330	130	220	240	385		1:5.4	1:2	1:0.92	1:2.1
12	m.	500	240	320	105	232	230	385	$\frac{25.25}{24.25}$	1:5.9	1:2.1	1:1.01	1:2.2
19	m.	500	250	340	120	226	240	395	$\frac{26.25}{24.25}$	1:5.8	1:2	1:0.94	1:2.1
2	m.	490	280	315	130	220	230	377	$\frac{25.25}{24.24}$	1:5.8	1:1.7	1:0.95	1:2.1
5	m.	490	270	325	120	234	230	380	$\frac{25}{25}$	1:5.9	1:1.8	1:1.02	1:2.1
8	f.	490	230	320	115	222	232	376	$\frac{24.25}{25.25}$	1:5.2	1:2.1	1:0.96	1:2.1
21		490	240	315	115	217	222	360	$\frac{25.25}{22.22}$	1:5.2	1:2	1:0.98	1:2.2
									$\frac{26.26}{26.26}$				

4	f.	470	230	320	105	219	236	375	$\frac{25.23}{25.25}$	1:5.6	1:2	1:0.92	1:2
13	f.	470	250	320	130	222	215	365	$\frac{24.25}{24.24}$	1:5.7	1:1.9	1:1.03	1:2.2
7	f.	460	260	310	100	210	220	360	$\frac{24.24}{24.25}$	1:5.6	1:1.8	1:0.96	1:2.1
14	f.	460	240	320	115	222	230	370	$\frac{23.22}{23.23}$	1:5.9	1:1.9	1:0.95	1:2
17	m.	420	200	270	105	193	186	308	$\frac{22.23}{23.24}$	1:4.4	1:2.1	1:1.03	1:2.2
26	f.	420	220	290	100	204	200	330	$\frac{25.24}{21.22}$	1:5	1:1.9	1:1.02	1:2.1
28	m.	420	210	280	100	193	179	320	$\frac{25.25}{24.24}$	1:4.6	1:2	1:1.08	1:2.3
18	m.	410	210	270	90	200	190	320	$\frac{24.22}{23.23}$	1:4.9	1:2	1:1.05	1:2.1
20	m.	410	200	290	100	210	185	315	$\frac{24.26}{24.24}$	1:4.9	1:2	1:1.13	1:2.2
15	f.	400	200	280	105	200	184	312	$\frac{23.23}{22.21}$	1:4.7	1:2	1:1.09	1:2.2
22	m.	400	210	290	95	205	180	320	$\frac{25.25}{24.25}$	1:4.7	1:1.9	1:1.14	1:2.2
23	m.	400	210	270	100	204	190	330	$\frac{24.23}{24.24}$	1:5.1	1:1.9	1:1.07	1:2.1
25	m.	400	200	270	110	207	161	300	$\frac{25.24}{25.24}$	1:4.7	1:2	1:1.28	1:2.5
27	f.	400	200	260	100	195	170	300	$\frac{23.23}{24.23}$	1:4.8	1:2	1:1.14	1:2.4

Hannen er adskillig større end hunnen, thi medens den største han maalte 2.99 m., naar hundyrene ikke længere op end til 2.74 m. Denne forskjel kan ikke være rent tilfældig, thi sammenstilles listen over de tidligere kjendte hvidnæser, kommer man til samme resultat, hannen maaler paa denne ligesom her 2.99 m., den største hun naar derimod ikke længere end til 2.49 m. Begge de ovenfor nævnte dyr maa være meget gamle, da de fleste tænder enten var ganske afslidte og fortærede af caries eller affaldne, og maa derfor antages at have naaet sin største udvikling, der altsaa hos hannen kan sættes til 3 m., hos hunnen derimod blot til 2.75 m.¹ Hannen er ikke alene større, den er ogsaa kraftigere, mere robust bygget; bortset fra enkelte individuelle variationer, kommer dette tydeligt frem paa de vedføjede tabeller.

Forholdet mellem kraniet og dyrets totallængde er hos det mindste individ 1 : 4.4, men eftersom dyrene vokser, vokser ogsaa dette, som man jo kunde vente, og er hos det største dyr 1 : 5.9. Den samme forskjel sees ogsaa, omend ikke saa tydeligt, i tabellen over forholdet mellem snudens og hjernebassens længde; hos et af de yngre individer (no. 25) er forholdet som 1 : 1.28, hos et af de ældre (no. 3) derimod som 1 : 0.92. Gjennemschnittsforholdet mellem snudens og hjernebassens længde blir her omtrent ligt. Hos Lütken er forholdet lidt større end her, gjennemschnittsforholdet sættes af ham til 1.2. Denne different skriver sig sandsynligvis fra, at Lütken har maalt hjernebassens længde fra condyli ossis occipitis, medens de her anførte maal er tagne fra foramen occipitale's øvre rand. Hjernebassens bredde sættes af Lütken til lig med, større eller mindre end dens længde, her er den derimod med undtagelse af hos no. 20 og 25 stadig større. Denne different skriver sig vel, som ovenfor nævnt, fra vore forskellige maal af hjernebassens længde. At denne formodning maa være rigtig, viser forholdet mellem snudens og kraniets totallængde, hvor vi begge faar gjennemschnittsforholdet 1 : 2.1. Hos os begge varierer ogsaa forholdet mellem 2 og 2.2 med undtagelse af no. 28, hvor forholdet er 1 : 2.3. Ogsaa her viste det sig, at prænasalfeltet er planere hos de yngre og mere hvælvet hos de ældre (cfr. Gulberg).

Tændernes antal varierer mellem 22 og 26 paa hver side. Den inderste tand adskiller sig fra de øvrige ved sin mere krumme form. Paa de ældre individer var det ofte meget vanskeligt, ja endog rent

¹) Det største individ af de ved Bildøen i mai 1887 stængte 7 hvidnæser maalte 2640 mm. fra snudespids til halefin; halens bredde var 633 mm.

umuligt at faa tælle tændernes antal, da de fleste af dem var bortfaldne, hvor de fandtes, var de enten aldeles afslidte eller saa angrebne af caries, at der blot var smaa stumper igjen, der skjultes af det omgivne tandkjød.

Hvirvlernes antal varierer mellem 88 og 92 og kan vel normalt sættes til 90—91. Naar no. 15 blot har 86 hvirvler, skriver dette sig sandsynligvis fra, at mindst et par af de sidste hvirvler er gaaet tabt; den sidste hvirvel gav nemlig paa grund af sin størrelse og form indtryk af, at den ikke var absolut den sidste, men at der burde have fulgt endnu et par hvirvler efter. Af halshvirvlerne er altid atlas og epistropheus sammenvoksne. Paa ældre dyr var ofte et par eller flere hvirvler, især af ryg- eller lændehvirvlerne, sammenvoksne; paa en gammel han (no. 3) var endog 6te og 7de halshvirvel samt 1ste ryghvirvel for størstedelen sammenvoksne til et stykke.

Ribbenenes antal er 14—16, oftest 15. Det 15de og 16de par er altid saakaldte løse: 1: de naar ikke op til processus transversi. Af ribbenene er de første 7—9 par fæstede til brystbenet. Deraf er igjen de 5 første par som regel costæ veræ, dog kan der undertiden blot være 4 par sande ribben, saaledes som paa Schneiders exemplar. Brystbenet er som oftest delt i 4 stykker, af og til kan der dog blot være 3 stykker. Første par ribben fæster sig til brystbenets manubrium ved basis af dets vinger, 2det, 3die og 4de par ribben fæster sig til brystbenet ved indsnit i skjæringslinierne mellem de respektive stykker. 5te par er fæstet til spidsen af 4de stykke. Hvor brystbenet blot er dannet af 3 stykker, er der som oftest blot 4 par sande ribben; det kan dog have indsnit til 5 par efter hvad Münter¹⁾ beretter. Manubrium sterni havde stadig et dybt indsnit.

Bækkenbenene er ikke alene længere hos hannen, de er ogsaa tykkere og noget anderledes formet. Forskjellen sees tydeligt hos Malm, der har afbildet begge kjøns bækkenben (Tab. III, fig. 21 & 22).²⁾ Det er derfor unødvendigt her at gaa nærmere ind paa dette.

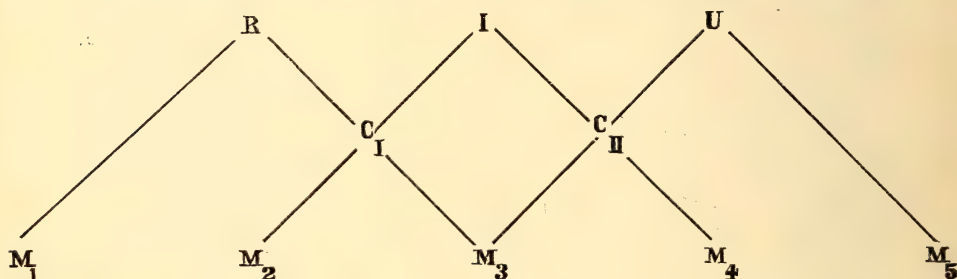
Antallet af processus spinosi inferiores varierer mellem 23 og 32. Det mindste individ (no. 17), som blot havde 23 processer, var meget daarlig forbenet; det er derfor ikke utænkeligt, at tallet er for lavt sat, idet jeg har overseet nogle af de sidste processer, som endnu ikke er bleven forbenede. Gjennemsnittantalet blir 29. Dette antal af processer er noget lavere, end hvad andre forfattere har fundet; saaledes har Malm fundet fra 26 til 34 processer, Lütken 31—33. Lilljeborg sætter antallet til 32. Sidste proces findes som

¹⁾ Mitth. aus d. Naturwiss. Ver. v. Neu-Vorpommeren u. Rügen 1876. Vol. VIII.

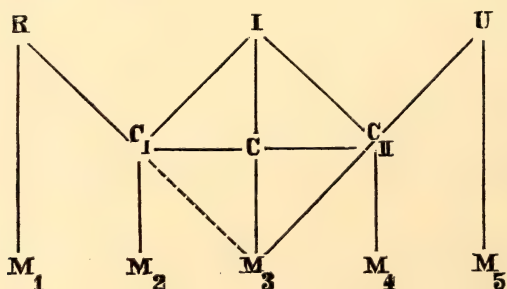
²⁾ Malm: Hvaldjur i Sveriges Museer år 1869.

oftest mellem 11te og 12te bagerste hvirvel; der er dog mange undtagelser; saaledes findes den hos no. 2 og 18 først mellem 14de og 15de; hos no. 24 ligger den mellem 13de og 14de. Hos no. 1 findes den endog saa langt tilbage som mellem 10de og 11te hvirvel, processerne ligger altsaa her mellem hvirvel no. 48 og no. 79.

Carpus dannes som regel af fem ben, 3 proximale og 2 distale; i første række ligger radiale (R), intermedium (I) og ulnare (U), eller som Malm kalder dem: os scaphoideo-trapezium, lunare og cunei-unciforme. I anden række ligger de to distale carpale₂₊₃ (C_I) og carpale₄ (C_{II}), Malms os trapezoides og magnum. Carpus stilling blir saaledes som allerede af Weber¹⁾ angivet for ældre hvidnæser:



Denne haandrodsstilling findes ikke alene hos de ældre hvidnæser; den er ogsaa typisk for de yngre. Undertiden bestaar carpus strængt taget blot af 4 ben, idet der kan finde en sammenvoksning sted af intermedium og carpale₄. Dette var tilfældet med den ene luffe hos no. 9, 11, 19 og 24. Sammenvoksningen var som regel saa fuldstændig, at det ikke engang var muligt at finde nogen sutur mellem de to ben. Alle de fire dyr var ældre individer, som man vil se af tabellen; grunden til sammenvoksningen skriver sig vel derfor nærmest herfra. Paa den ene luffe hos no. 7, 9 og 21 fandtes i den distale række et tredje ben, der sandsynligvis maa betragtes som et carpale₃, der endnu ikke er sammenvokset med carpale₂. Schematisk fremstillet faar man nemlig følgende formel:



¹⁾ Weber: Anatomisches über Cetaceen. Morpholog. Jahrb. Bd. XIII, s. 615.

Det tredie carpale ben er her betegnet med C, betegnelsen er forøvrigt som ovenfor. Benet var ganske lidet og laa tæt ind til C_I. Weber har ogsaa fundet et tredie distalt ben hos en ung hvidnæse, men som man vil se, afviger vore fund betydeligt, idet hans maa betragtes som et carpale₄ og hans C_{II} som carpale₅ (cfr. Weber s. 632). Jeg skal imidlertid ikke her indlade mig nærmere om dette interessante fund, men ved en senere leilighed komme tilbage til det, naar jeg har faaet undersøgt forholdet hos de tre fostre.

Det fjerde proximale ben, os pisiforme, kunde ikke paavises trods den omhyggeligste søgen, det synes heller ikke tidligere at være fundet. Naar Weber afbilder det¹⁾ — det beskrives heller ikke af ham — maa dette betragtes som noget rent potentielt ikke faktisk, thi det er vel til dette ben, han sigter, naar han siger: »... wahrscheinlich 6 Carpalia.«²⁾

Fingerformelen kan sættes til I, 9, 7, 4, 3. Tommelfingeren mangler som bekjendt enhver phalang; det er dog et spørgsmaal, om ikke det bruskede, paa ældre individer noget forbenede parti, der hefter sig til metacarpens spids, ikke bør betragtes som saadan; det er vel ogsaa hertil, v. Beneden sigter, naar han for tommelfingeren anfører 2 led. Anden og tredie finger kan stundom have 10 og 8 led. Fjerde og femte havde aldrig mere end 4 og 3 led. Naar et eller et par led mangler paa en finger, er dette meget ofte »medfødt«.

Maal af tre fostre (i mm.).

Datum og kjøen	13 ¹ / ₅ 87 m.	13 ¹ / ₅ 87 f.	15 ¹ / ₄ 89 m.
Totallængde	1130	720	765
Omkreds bag lufferne	685	437	442
Luffernes længde (ydre maal)	265	156	170
— » (indre maal)	174	106	128
— største bredde	96	54	60
Halefins bredde	250	175	180
Rygfins vertikale høide	128	63	85
— basale længde	185	100	102
Afstand fra halekløft til anus	350	221	240
— » — » kjønsaabning	443	237	305
— » — » navlen	597	362	397
— » underkjævespids » lufferne	266	174	182
— » overkjævespids » rygfin	552	397	415
— » — » blæsehul	202	137	140
— » — » øiet	179	123	130
— » — » mundvinkel	142	95	102
Blæsehullets længde	33	20	26

¹⁾ Morphol. Jahrb. Bd. XIII, Tab. XXVII fig. 5 og 6, og Tab. XXIII fig. 8.

²⁾ Ueber Lagenorhynchus albirostris p. 118.

Det største foster har antagelig naaet omtrent halvparten af moderdyrets længde og maa saaledes siges at være fuldbaaret. Forskjellen i disse tre fostres størrelse synes at tyde paa, at tiden, hvori fødselen hos denne hvalart foregaar, i lighed med, hvad der er tilfælde hos finhvalerne, udstrækker sig til et tidsrum af omkring et par maaneder; her foreligger imidlertid et altfor lidet materiale til at afgjøre noget med sikkerhed. De to fostre, Lütken omtaler, giver heller ikke nogen oplysning, da der ikke findes anført, naar moderdyrene er blevne dræbte.

Alle tre fostre var forsynet med fire børster i en række paa hver side af overkjæven. Paa de to mindre fostre var de lysere partier paa siderne ensfarvede og noget mørkere end hos de voksne dyr. Paa det største foster havde de faaet det voksne dyrs farve, og var ligesom hos disse stærkt isprængt med sorteflækker, »Næbbet« er paa alle tre fostre adskilt fra panden med en dyb fure. Rygfinnen hos de to hanner var forholdsvis høiere og større end hos hunnen. Det samme fandt Lütken. Det synes saaledes at bero paa en kjønnsforskjel og bekræfter det tidligere anførte om rygfinnen hos de voksne dyr.

Det mindste hanfoster laa med den caudale ende vendt mod corpus uteri, hovedet laa derimod forover, fosterets leie var altsaa saaledes, at halen vilde være født først. Denne fosterstilling ansees af mange forskere (Gulberg, Turner, van Beneden og Gervais) for at være abnorm; efter dem skal fosterets normale stilling være saaledes, at hovedet fremfødes først. Denne stilling har jeg ogsaa iagttaget to gange hos vaagehvalen (*Balænoptera rostrata*).¹⁾ Samme stilling som ovenfor nævnte hvidnæsefoster har jeg derimod iagttaget hos 6 vaagehvalfostre og 3 nisefostre.²⁾ Alle de undersøgte dyr var blevne dræbte lige før undersøgelsen; der kan saaledes ikke være tale om nogen abnorm leieforandring, fremkaldt ved spæen-

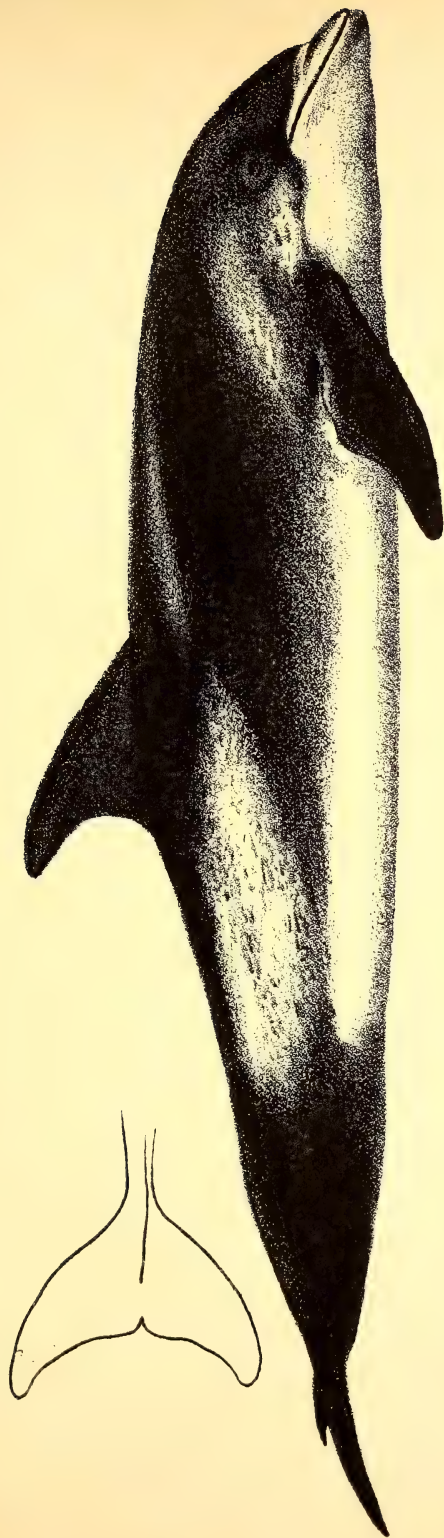
¹⁾ Det ene foster maalte 245 mm. og blev taget den 12te mai 1888 i Skogsvaag, det andet toges sammesteds 21de mai 1889, det var 405 mm. langt.

²⁾ Maal- og tidsangivelse naar fostrene er tagne:

Balænoptera rostrata:	7de mai 1889	215 mm. lang
	17de » 1888	300 —
	6te » 1889	310 —
	19de » 1888	395 —
	15de juni —	480 —
	3die juli —	330 —
Phocæna communis:	4de decbr. —	59 —
	29de april 1889	660 —
	29de » —	730 —

dingen af den ved forraadnelsen udviklede gas. Denne stilling synes tidligere at være iagttaget af Eschricht hos nisen.¹⁾ Det er derfor al grund til at antage, at hos vaagehvalen og nisen idetmindste fødes fosteret normalt med halen først. Denne antagelses rigtighed synes at bekræftes i »Hvad Grønlænderne ville vide om Hvaldyrenes Fødsel«, efter hvad prof. Lütken meddeler i »Videnskabelige Meddelelser for 1887«. Det foreliggende materiale er imidlertid forlidet til, at man deraf med sikkerhed kan drage nogen slutning, saameget mere, da flere af nutidens dygtigste cetologer hylder den modsatte anskuelse.

¹⁾ K. d. Vid. Selsk. Skr. 5te R., 1ste B., p. 105,



Lagenorhynchus albirostris Gray.
(Tegnet efter fotografi.)

IV.

Berichte

über

die, wesentlich seit 1834, in Norwegen eingetroffenen Erdbeben.

Gesammelt

von

T. Ch. Thomassen.

Das Phänomen der Erdbeben ist eins der wichtigsten in der Naturgeschichte der Erde, und seine möglichste Ergründung ist daher eine Aufgabe, welcher schon mehrfach der Fleiss der Sammler und Forscher sich zugewandt hat. Gegenüber der Räthselhaftigkeit, welche diesem Phänomene gleichwohl noch immer eigen geblieben ist, trotzdem, dass die bisher gesammelten Thatsachen von so vielen Denkern gewürdigt und gewogen wurden, scheint sich die Nothwendigkeit zu ergeben, die Sammlung von Thatsachen zu vervollständigen, um eine festere Grundlage für die Schlüsse zu erlangen, mit deren Hülfe wir die Gesetze der Erdbeben zu verstehen und das Phänomen überhaupt als Funktion in der Physiologie des tellurischen Organismus, wenn dieser Ausdruck einmal erlaubt sein darf, zu erkennen suchen.

Volger.

Einleitung.

Im »Magazin for Naturvidenskaberne« (2. Reihe, 2. Band, Christiania 1836) hat Professor B. M. Keilhau über die ihm damals bekannten Erdbeben, die seit den ältesten Zeiten bis 1834 in Norwegen und angrenzenden Ländern eingetroffen waren, ein Verzeichnis gegeben.

In der Einleitung spricht er die Hoffnung aus, dass seine Abhandlung die Grundlage eines vollständigeren Verzeichnisses sein möge, welches dann später fortgesetzt werden könne.

Bekanntlich hat in späteren Jahren Dr. H. Reusch von den in jüngster Zeit eingetroffenen Erdbeben eine systematische Uebersicht vorgenommen. Für die Jahre zwischen 1834 und 1887 findet sich indessen kein gesammeltes Verzeichnis.

Vorliegende Arbeit ist ein Versuch zu einem solchen und soll gleichsam eine Verbindung zwischen dem Verzeichnisse Keilhau's und der von Dr. Reusch angefangenen und fortgesetzten Uebersicht bilden. Selbstverständlich macht dies Verzeichnis keinen Anspruch darauf vollständig zu sein. Dies ist ja für jedes erste Verzeichnis beinahe unmöglich.

Ebenso wie ich im stande war in einzelnen Stücken das Verzeichnis Keilhau's zu vervollständigen, so wird auch zweifelsohne dieser von mir gegebne Bericht in vielen Stücken einer Vervollständigung bedürfen und diese wohl auch erhalten.

Nur die Erschütterungen, die innerhalb der Grenzen unseres Landes stattgefunden haben, sind berücksichtigt worden.

Herrn Dr. Reusch, dem ich mehrere wertvolle Beiträge zu diesem Verzeichnisse verdanke, statte ich hierdurch meinen erkenntlichsten Dank ab.

1758.

In Utsjoki, Schweden, wurde eine Erschütterung, die sich auch bis nach Norwegen hineinstreckte, bemerkt.

Den 31 December, nachmittags 4 Uhr, wurde plötzlich nebeliges Wetter. T. $\div 17 - \div 31^0$, Bar. 24" 7''' dec. Gegen 10 $\frac{1}{2}$ Uhr abends hörte man ein starkes unterirdisches Getöse, was nach und nach stärker wurde und näher zu kommen schien. Als es ein paar Minuten gedauert hatte, begann der Boden »wie ein Kahn bei mässiger See auf offnem Meere zu wippen«. Gleichzeitig wurden nahe unter der Oberfläche des Bodens einige heftige Knalle gehört. Diese rührten wahrscheinlich vom Bersten des gefrorenen Bodens her. Das Wippen dauerte 2—3 Minuten, und das Getöse ward mit nach und nach abnehmender Stärke noch eine Weile gehört.

Ungefähr 2 Minuten später vernahm man dasselbe auf's neue, wonach eine Erschütterung ebenso andauernd und stark wie die vorhergehende erfolgte.

In derselben Nacht 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, also 1 Januar 1759, wurde ein schwächeres, kurzdauerndes Getöse gehört, aber keine Erschütterung gespürt. Das Getöse und die Erschütterung schienen von SW nach NO zu gehen.

Ein Mann berichtete, dass er während des Erdbebens wie Blitze am Himmel sah. Dies hat doch der Berichterstatter, Henric Vegelius, Pfarrer zu Utsjoki und Enare, nicht bemerkt. Man sah den folgenden Tag das Eis auf dem Felde an mehreren Stellen geborsten.

Die Erschütterung war so heftig, dass schlafende Leute erwachten und das Entsetzen allgemein war.

In Karasjok in Norwegen, ca. zehn Meilen von Utsjoki, waren die Erschütterungen so heftig, »dass das Eis eines Binnensees ganz und gar zerbröckelt wurde«. Man will auch da dieselbe Nacht mehrere Stösse bemerkt haben.

Zu Enare, 15 Meilen SSO von Utsjoki, haben alle die zwei ersten Erschütterungen, doch nicht so stark als in Utsjoki, bemerkt.

Das Erdbeben erstreckte sich über ganz Kimi-Lappmark bis nach Kimi-Socken. Vier Tage zuvor, 27 December, stand der Barometer niedriger als der Berichterstatter jemals gesehen hatte, nämlich $23'' 9\frac{1}{4}'''$.

(Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 1759.)

1762.

Den 2 April wurde in Nordfjord, sowohl im Meere als in den Binnenseen »eine ungewöhnlich heftige und wunderbare« Bewegung bemerkt. Das Wasser wurde noch stärker und andauernder erregt als am 1 November 1755. »Sogar am Horningdalssee ging das Wasser um 13 Fuss vor.«

(Ministerialbuch zu Daviken.)

1763.

Am 4 November abends fand ein Erdbeben statt, aber es war so schwach, dass es von den meisten nicht verspürt wurde.

(Hans Ström: Meteorologische Beobachtungen zu Borgeund 1763.
Det Trondhjemske Selskabs Skrifter III 1765.)

1780.

Am 25 November, ungefähr 3 Uhr morgens, ward ein ziemlich starkes Erdbeben, das einige Minuten dauerte, wahrgenommen. Die Erschütterung ging, wie es schien, von SO nach NW und wurde von einem gellenden Tone begleitet. Zugleich wurde in der Luft stellenweise Feuer gesehen.

(Hans Ström: Meteorologische Beobachtungen zu Eger. Nyeste Samling af det Kgl. Norske Videnskabs Selskabs Skrifter I 1798.)

1785.

Den 25 November morgens 4 Uhr traf ein Erdbeben mit Erschütterung und heftigem Wind ein. Der ganze Himmel war rot und der Barometer sank von Morgen bis Abend $2\frac{1}{2}$ Linie und bis auf Mittag des nächstfolgenden Tages 5 Linien.

(Hans Ström: Meteorologische Beobachtungen zu Eger l. c.)

1786.

Am 31 Juli, morgens 5 Uhr, vernahm man ein ziemlich heftiges Erdbeben, von einem Gekrach in der Luft begleitet, von dem Leute erwachten.

Dasselbe wurde in Flekkefjord, das länger gegen Westen liegt, schon am 30 Juli, morgens 7 Uhr, bemerkt.

Zu Sövde, Ober-Thelemarken, ward es am 1 August, morgens 4 Uhr, verspürt.

Der Barometer stand zu Eger ziemlich niedrig, nämlich auf 27 Zoll. 4 Lin., und fiel bis zum Morgen des nächstfolgenden Tages $1\frac{1}{2}$ Lin.

Zu Flekkefjord war der Stand des Barometers der niedrigste, den man im ganzen Jahre beobachtet hatte, nämlich 27 Zoll. 3 Lin.

In Christiania und Umgegend wurde am 31 December nachmittags 5 Uhr ein Erdbeben bemerkt.

Der Barometerstand war 28 Zoll, fiel aber einige Linien bis zum Morgen des nächstfolgenden Tages.

(Hans Ström: Meteorologische Beobachtungen zu Eger l. c.)

1823.

In der Nacht vom 16 auf den 17 November wurde in Christiania von der Schildwache der Festung ein Erdbeben vermerkt.

Erdbeben in Schweden und dem östlichen Norwegen.

Christiania, 24 November, nachmittags $5\frac{1}{4}$ Uhr. Die Erschütterung wurde auf dem Auditorium der Anatomiekammer, »wo sogar eine der Thüren ziemlich heftig zitterte«, gemerkt. »Die Erschütterung dauerte ungefähr 3 Secunden.«

(Chr. Boeck, stud. med.)

Der Generalauditeur Bergh erzählte, dass in seiner Stube ein hoher, runder Kachelofen auf seinem Fusse zu wackeln begann.

Am 24 November am 5 Uhr 20 Minuten nachmittags erfolgten in Christiania und Opslo zwei Stösse oder Erschütterungen, die gleich nach einander folgten und von denen der erste der heftigste war. Einige meinen noch einen dritten Stoss gespürt zu haben. Die Stösse schienen mehr vertikal als horizontal zu sein.

(»Rigstidende« No. 95.)

Die Temperatur stieg von $\div 0.6$ (3 Uhr 20 Min. nachmittags) auf $+ 5.1^0$ (11 Uhr 9 Min. nachmittags).

Am 24 November $5\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags wurde zu Drammen ein starker Stoss, der mit einem hohlen unterirdischen Dröhnen verbunden war, vernommen. Der Stoss schien von W—O, oder viel-

leicht WSW—ONO zu gehen und dauerte kaum 2 Secunden. Abends desselben Tages zwischen 9 und 10 Uhr erhob sich ein heftiger Sturm, gleichfalls von W oder WSW. Derselbe dauerte jedoch nur eine Viertelstunde, wonach es wieder still wurde.

Am 24 November 5 $\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags wurde zu Moss ein Erdbeben mit zwei kurz nacheinander folgenden Stößen bemerkt. Dasselbe wurde am Strande am stärksten verspürt.

Fredrikshald am 24 November 5 Uhr 55 Min. nachmittags. Erschütterung, die 3 Secunden dauerte.

Fredriksstads Vorstadt. Dasselbe Erdbeben wurde hier zwischen 5 und 6 Uhr abends ungefähr 10–12 Secunden lang verspürt. Die Gläser in einem Schranke stiessen an einander. »Der Stoss endete etwas stärker als er begann und nahm, nach meinem Erachten, die Richtung OSO.«

(Ole Mandskow.)

Vom Pfarrhofs zu Soggendal (Jäderen) berichtet Pastor Bernhoft: Am 24 November zwischen 4 und 5 Uhr morgens wurde ein Erdbeben gemerkt. Das ganze Haus wurde erschüttert. Die Landleute erzählten, dass das Erdbeben ungemein stark gewesen wäre. Der ganze Tag war wolkig mit heftigem nordwestlichen Winde. Abends wurde die Luft mild und es regnete die ganze Nacht zwischen dem 24 und 25 November. Man sah auch Blitze, hörte aber keinen Donner.

Grue in Solör. »Südlich vom Haardsee, der sich von O nach W streckt und an welchem Möistad liegt, wurde der Stoss abends zwischen 4 und 5 Uhr solcherweise verspürt, dass man zuerst ein heftiges hohles Dröhnen hörte und danach heftige Stösse, die das Haus und alle Mobilien erschütterten, vernahm. Sowohl das Geräusch wie die Erschütterung gingen nach Westen.

Ich war damals in einem Bauernhofs zu Fjeld-Siden, der nur eine Viertelmeile oder noch weniger von Möistad entfernt, aber in einer andern Lage zu dem Gebirge, welches sich hier von N nach S erstreckt liegt, ohne etwas zu sehen oder zu verspüren. Im Pfarrhofs Grue wurde auch nichts bemerkt. Im benachbarten Hofe Skulstad dagegen ward das Erdbeben von mehreren gehört und verspürt.«

(Pastor Hesselberg.)

Schweden. Der Professor Berzelius hat hier Beobachtungen gesammelt, von denen folgendes angeführt werden soll:

Am 24 November 6 Uhr abends wurde in mehreren Theilen Schwedens ein Erdbeben vermerkt.

In Stockholm wurde es nur von wenigen verspürt. Der nördlichste Ort, von dem Berichte gekommen sind, ist Falun, der südlichste Högby in Östergothland und der Gasthof Slättäng in Westergothland. Der westlichste Ort ist Uddeholm in Wermeland.

Das Erdbeben ist, wie es scheint, am stärksten in Wermeland und an der westlichen Grenze desselben gewesen.

Im nördlichsten Teile Skaanes wurde die Erschütterung nicht bemerkt.

Die Berichte stimmen darin überein, dass die Erschütterung in Wermeland stärker als in den übrigen Provinzen verspürt wurde, dass sie nur einige Secunden dauerte und sich zweimal wiederholte wie von zwei nacheinanderfolgenden Stößen herrührend.

Einige beschreiben die Bewegung als vertikal, andre als horizontal. Dies muss von lokalen Verhältnissen herrühren. Der Erschütterung voraus ging ein Getöse, das nach und nach stärker wurde. Es glich dem Geräusch eines schnell daherrollenden Wagens und endete mit dem ersten Stosse. Dies Getöse wurde in Wermeland, ja sogar in Stockholm gehört und zwar so stark, dass es Aufmerksamkeit erregte. Einige äussern einen Feuerschein gesehen zu haben, doch hat es niemand geradezu angezeigt, und er kann entweder durch eine lebhafte Einbildungskraft hervorgerufen sein, oder hat in keinem Zusammenhange mit dem Erdbeben gestanden. Denn ein Schein, der sich an weit von einander liegenden Orten gezeigt haben soll, hätte auch an den Zwischenstationen sichtbar sein müssen, zumal in der dunkeln Jahreszeit.

Der Barometerstand war an den meisten Orten niedrig, der Thermometer stand über dem Gefrierpunkte und den ganzen Tag zuvor war heftiger südlicher Wind. Kurz nach dem Erdbeben erhob sich ein heftiger Sturm. Auch glaubte man wahrzunehmen, dass das Geräusch und die Stösse dieselbe Richtung hatten, nämlich zwischen SW und NO; doch schien es einigen als ob sie von SO nach NW gingen. Alle geben doch eine Richtung von N—S an. Dem Zunehmen des Phänomens von W nach O zufolge schien es aber, als ob die Richtung von O nach W sein müsste.

Der Assessor Geyer zu Persberg in Wermeland erwähnt in seiner Beschreibung des Phänomens, dass zuerst 6—7 Secunden lang ein starkes Getöse gehört wurde, wonach eine heftige Erschütterung folgte. An einigen Orten barsten die Mauern. Er sah keinen Feuerschein, den man doch, wie gesagt wurde, im NO bemerkt haben wollte. Von da schien auch das Getöse zu kommen. Der

Thermometer zeigte $+ 8^{\circ}$ C. Nach dem Getöse und der Erschütterung folgte ein starkes Sausen, wonach sich ein heftiger südwestlicher Wind erhob. Leute, die auf dem Felde waren, hörten das Getöse stark, verspürten aber die Erschütterung nicht. Die Bergleute, die sich in der Tiefe der Gruben befanden, weder hörten noch fühlten die Erschütterung, während die, welche auf den Leitern waren, um herauf- oder herabzusteigen, eine so heftige Erschütterung vernahmen, dass sie befürchteten, die Leiter werde mit ihnen hinab stürzen. Leute, die sich auf der See befanden, verspürten ein heftiges Zittern des Wassers, das von dem, welches vom Winde herrührt, ganz verschieden war. Personen, die sich in den oberen Stockwerken der Häuser befanden, merkten das Erdbeben viel stärker als die in den unteren. An mehreren Orten begann das Vieh zu brüllen.

Professor Hansteen, der alles vorhergehende mitgeteilt hat (siehe: »Magazin for Naturvidenskaberne VII, Christiania 1826«) fügt folgende Bemerkungen hinzu:

Aus Obigem geht also hervor:

1) Dass am 24 November 1823 um $5\frac{1}{4}$ Uhr (die Zeit nach dem Meridiane Christiania's gerechnet, ungefähr $5\frac{3}{4}$ nach dem Stockholms) ein Erdbeben stattfand, das sich von den östlichsten Küsten Schwedens nördlich durch Uppland, Södermannland, Westmannland, das südliche Dalarne nach Wermeland, wo es am heftigsten gewesen zu sein scheint, erstreckte. Südlich streckte es sich durch den nördlichsten Teil von Öster- und Westergothland.

In Norwegen wurde es im südlichen Teil von Hedemarken, im Akershus Amt, Christiania und Drammen bemerkt. Ob diese Erschütterung am westlichen Ufer des Christianiafjords auch an anderen Orten als Drammen verspürt worden ist, ist nicht bekannt.

2) Dass ein anderes Erdbeben denselben Tag 4—5 Uhr morgens an der südwestlichen Küste des Stiftes Christiansand wahrgenommen wurde. Im östlichen Norwegen ward dieses Erdbeben nicht verspürt. Es stand aber doch wahrscheinlich mit dem 12 Stunden später in Schweden und dem östlichen Teile Norwegens verspürtem Erdbeben in Verbindung.

Dass die Heftigkeit der Erschütterungen sehr verschieden, sogar in ganz nahe an einander liegenden Orten gewesen ist. Dies wird zum Teil durch die verschiedene Lage erklärt, zum Teil durch die Annahme, dass die zitternde Erdoberfläche, wie eine zitternde Saite, verschiedene Schwingungsknoten hat, in welchen eine Bewegung

nicht verspürt wird. So bemerkt man bei einem Quecksilberhorizonte, der zu astronomischen Observationen mit den Reflexionsinstrumenten benutzt wird, wenn dieser auf lockere Erde gesetzt wird, heftige Erschütterungen durch die Fusstritte eines Menschen, z. B. in einem Abstände von 100 Schritten, während man in kleineren oder grösseren Abständen nichts verspürt, um so wieder in anderen zunehmenden oder abnehmenden Abständen heftigere Bewegungen zu verspüren.

1824.

Soggendal (Jäderen). Am 6 Januar zwischen 4 und 5 Uhr morgens fand ein ziemlich heftiges Erdbeben von SW nach NO statt. Die Dauer war 5 Minuten. Die Luft war trübe und der Wind westlich. »Erdbeben sind in dieser Gegend häufig; im Laufe von 3 Jahren sind 4 wahrgenommen worden.«

(Pastor Bernhoft in »Mag. f. Naturvidensk.« VII. Christiania 1826.)

1833.

Die heftigste Erschütterung in Nordfjord, deren sich Leute noch jetzt erinnern, scheint die zu sein, welche im Herbste 1833 stattfand. Die Zeit kann nicht näher angegeben werden, doch war es vermutlich nach Mitte September, abends zwischen 8 und 9 Uhr. Das Erdbeben wurde gleichzeitig in Rugsund, Davik und Gloppen, 4 Meilen östlich von Davik, bemerkt und wiederholte sich dreimal hintereinander. Eine alte Frau, damals ein Kind von 6 - 7 Jahren und zu Ryg in Gloppen wohnend, erzählt noch mit Grausen davon. Kisten wurden vom Fussboden emporgehoben und die Fensterscheiben klirrten. Ihr Vater, der auf dem Felde war, sagte, dass sich der Boden wellenförmig bewegt habe.

(O. S. Hansen im Briefe an Dr. H. Reusch.)

1834.

Am 21 März, morgens, Erschütterung zu Lurö (Helgeland). Im Berichte wird gesagt, dass Erschütterungen mehrmals des Jahres verspürt wurden. Vor der oben erwähnten hatte man doch längere Zeit keine bemerkt.

(Morgenbladet 27/4 34.)

In der Nacht vom 16 auf den 17 August, kurz nach Mitternacht, ist an mehreren Orten unsres Landes ein Erdbeben, das, wie

es scheint, sich weit erstreckt hat, bemerkt worden. An mehreren Orten ist die Erschütterung zweifelsohne ziemlich stark gewesen.

Das Erdbeben ward zuerst in Söndmøre »einige Minuten nach 12 Uhr« verspürt und wird als eines der beträchtlichsten deren man sich erinnern kann, geschildert. Die Bewohner wurden durch die Bewegung geweckt. Die Dauer desselben auf eine Minute geschätzt.

In der Umgegend von Trondhjem war die Erschütterung auch stark. »Das Bett zitterte, das Haus krachte, die Fenster klirrten und die Thüren sprangen auf.« Die Luft war still und die Nacht mondhell. Die Zeitangabe »zwischen 12 und 1 Uhr« ist sehr unbestimmt.

Aus Ullensvang in Hardanger (Pastor N. Hertzberg) wird gemeldet, dass man da in der ganzen Gegend »den 17 August morgens 12¹/₄ Uhr ungefähr, das Erdbeben, welches etliche Secunden dauerte« bemerkte. »Die Elstern, die unter der Dachrinne ruhten, flogen auf die Bäume und schrieten; der Stoss schien von NW nach SO zu gehen; die Luft war still, der Himmel klar. Barom. 28—2—5. Therm. + 13° R.«

Eine Feuerkugel (meteorisches Phänomen) wurde von O nach W fahrend gesehen. Ein Mann auf einer Jacht im Samle fjord sah dieselbe; es kam ihm vor als ob sie Funken auf das Deck der Jacht würfe. Keine Bewegung der See und kein Zittern der Jacht wurde bemerkt.

In Bergen wurde die Erschütterung verspürt und die Feuerkugel gesehen.

Wie es scheint ist das Erdbeben überall im südlichen und nördlichen Bergenhus verspürt worden.

Zu Kinn wurde das Erdbeben um 12¹/₂ Uhr wahrgenommen. Das Wetter war hell. »Gegen SW, woher die Erschütterung zu kommen schien, wurden einzelne Wolken, die wie eine brennende Flamme aussahen, gesehen.«

4—5 Meilen auf dem Meere ausserhalb Stadt wurde die Erschütterung am Bord einer Jacht sehr stark verspürt. Der Stoss war so heftig, dass die Leute »befürchteten auf ein Wrack gestossen zu sein«.

Zu Moen in Kviteseid (Thelemarken) bemerkten die Leute um 12¹/₂ Uhr ein heftiges Erdbeben, wodurch viele Leute aus dem Schlafe geweckt wurden. Man nahm zwei, durch einen kurzen Zwischenraum getrennte Stösse wahr.

Nach dem ersten Stosse »der beinahe eine Minute dauerte« wurde »ein sonderbares Sausen und Brausen sowohl in als ausser

dem Hause gehört«. Einer der Bewohner, der ausgegangen war, »sah und hörte die Ziegel der Häuser beben«. In einem Brunnenhause lief das Wasser über. Eine Mangel wurde in Bewegung gesetzt. Die Bewohner versichern bestimmt, »dass beide Stösse zusammen 2 bis 3 Minuten dauerten.«

Auch auf dem Gehöfte Midsund, das beinah 1300 m. von Moen entfernt liegt, wurde das Erdbeben gleichzeitig bemerkt, während die Bewohner eines anderen Gehöftes, das zwischen Moen und Midsund liegt, nichts verspürten.

In Drammen wurden ebenfalls zwei Stösse gespürt (12¹/₂ Uhr wird angegeben), doch ist die Bewegung weder stark noch von langer Dauer gewesen. Die ganze Erschütterung dauerte »mindestens eine Minute«. »Die Luft war des Nachmittags vorher sehr warm, still und ziemlich klar, bis auf den Abend, als sich der sogenannte Erdrauch in allen Richtungen zeigte.«

Dies Erdbeben wurde in Elverum (Österdalen) von einer seltenen Lufterscheinung, die, wie es scheint, anderswo nicht bemerkt worden ist, begleitet. Ein Mann, der um diese Zeit der Nacht von einem Knecht begleitet in einem Wagen auf der Landstrasse fuhr, beschreibt das Phänomen wie folgt:

»Wir wurden plötzlich von einer so ausserordentlichen Helle umgeben, dass wir beide so zu sagen das Bewusstsein verloren. Unsre Augen waren dermassen geblendet, dass wir das Pferd mit dem wir fuhren nicht sehen konnten. Als wir endlich wieder sehen konnten, erschien im Zenith ein dicker, goldner und gleichsam funkelnder Streif, der anscheinend 10 Ellen lang war. Derselbe blieb lange unverändert stehen, schwand aber endlich von der Mitte ab hin, während die Enden am längsten sichtbar waren. Der Himmel war übrigens heiter und die Nacht sternhell.«

Diesen Notizen zufolge scheint das Erdbeben seinen Ausgangspunkt irgendwo ausserhalb der Küste von Söndmöre gehabt zu haben. Dort im Meere ist ja der Stoss sehr stark gewesen.

In Söndmöre, wo die Erschütterung etliche Minuten nach 12 Uhr eintraf, ebenso in Trondhjem ist sie sehr heftig gewesen.

Nicht so stark war, wie es scheint, die Bewegung zu Kviteseid und noch schwächer in Ullensvang und Drammen.

Die Richtung wird nur aus Ullensvang (NW—SO) und zwar von einem geübten und zuverlässigen Beobachter, dem Pastor N. Hertzberg, angegeben.

Die Angabe der Richtung aus Kinn »SW, woher es zu kommen schien« ist unbestimmt und übrigens wird SW—NO und NO—SW unter solchen Umständen leicht verwechselt werden können.

Auch die Zeitangabe deutet auf Söndmøre als Ausgangspunkt hin: Söndmøre einige Minuten nach 12 Uhr, Ullensvang 12 Uhr 15 Min., Kviteseid um 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, Drammen 12 $\frac{1}{2}$ Uhr. (Auch die Zeitangabe von Kinn muss fehlerhaft sein.) Nehmen wir den Zeitunterschied zwischen Söndmøre und Drammen in Betracht (ca. 14 Minuten) so finden wir, dass die Erschütterung die 350 Kilometer von Söndmøre (wenn der Zeitpunkt hier zu 12^h 5^m gesetzt wird) bis nach Drammen in 11 Minuten zurückgelegt hat.

Diese Geschwindigkeit, ca 32 Kilom. in der Minute ist ja sehr glaublich.

Die zu Kinn und Elverum beobachteten Lichterscheinungen sind bemerkenswert.

(»Morgenbladet« 20 Aug., 7, 10, 13, 27 Sept., 10 Oct. 1824.)

Am 17 August abends 10 $\frac{1}{2}$ Uhr wurde in Lesje eine Erschütterung verspürt.

Den 23 August wurde zu Ruim in Kviteseid ein Erdbeben bemerkt. Zweimal, morgens 7 und 9 Uhr, wurde das Haus und einige Mobilien in eine zitternde Bewegung gesetzt.

Am 3 Sept. wurde ein Erdbeben in weiten Strecken unseres Landes gespürt; zuerst zu Ullensvang in Hardanger.

Abends 7 $\frac{1}{4}$ Uhr ward hier ein stärkeres Erdbeben wahrgenommen. Barom. 27—11—5, Therm. + 9.5°. Dunkle Wolken und schwacher südwestlicher Wind, aber kein Regen. Der Beobachter, der Pfarrer N. Hertzberg, schreibt: Ich stand eben zu dieser Zeit draussen vor der Thür auf einer steinernen Treppe als es plötzlich rummelte wie wenn ein Wagen über das Pflaster rolle. Ich griff an die Hauswand, welche zitterte, während der Stein auf dem ich stand kein Zittern merken liess. Das ganze Gebäude bebte heftig. Der Stoss dauerte 3—4 Secunden, das Getöse aber länger. Der Barometer war ruhig. In demselben Augenblicke als der Stoss kam, fuhr es mir wie ein elektrischer Schlag durch den Körper. Ich hatte wohl, indem ich in die dunkeln Wolken sah an das Erdbeben vom 17 August gedacht und gerade zu mir selber gesagt: es könnte ja wohl sein, dass wir in dieser so starken Regenzeit Erdbeben verspüren würden, als das Krachen anfang, und daher lief es mir vielleicht kalt über den Rücken. Doch wurde mir vor kurzem von einem glaubwürdigen Manne, dem ich nichts von meiner Empfindung während des Erdstosses gesagt hatte, erzählt, dass er

eben zu gleicher Zeit, 10 Meilen nördlich von Bergen in einer Thür stand und dass er in dem Augenblicke als der Stoss kam, eine Erschütterung im ganzen Körper gefühlt habe.

Ueberall, weit und breit wo das Erdbeben vernommen wurde zitterten die Häuser. Aus Bergen wird dasselbe gemeldet: Fenster- und Schrankenscheiben zitterten, zwei Käfige fielen von der Wand herab. Ein Haus in der Nähe von Bergen, das einen auf Pfeilern ruhenden Ausbau hatte, wurde dermassen erschüttert, dass die Bewohner daraus flohen. Auf einer steinbelegten Brücke standen einige Fischer, die sich ans Geländer lehnten; diese wurden über die Erschütterung sehr erschreckt und dachten sie würden ins Wasser geworfen werden. Einige andere Fischer, die dicht daneben in ihren Böten waren merkten keinerlei Erschütterung, weder im Boote noch im Wasser. Doch wird mir von einem Manne, der zu der Zeit am Bord seiner Jacht im Samlefjord war, berichtet, dass die Jacht erschüttert ward, die Leute aber welche, weil Windstille, die Jacht bugsirten nichts merkten. Auch hier berichtet man mir, dass die Leute, die auf dem Felde waren entweder nichts oder nur eine geringe Bewegung des Bodens merkten. Dies wird dadurch erklärt, dass die Häuser auf einer grösseren Grundfläche als ein Mensch stehen. Man sah keinen Blitz. Die Richtung des Stosses wurde von einigen als von NW nach SO, von anderen als von SO—NW angegeben.

Hertzberg fügt seinem Berichte über das Erdbeben 1834 einige allgemeine Bemerkungen hinzu, die dadurch Interesse haben, dass sie von einem Manne, der viele Jahre hindurch ein fleissiger und genauer Beobachter war, herrühren. Ich will deshalb das Wesentliche dieser Bemerkungen anführen.

Er sagt, dass es eine alte Erfahrung in diesen Gegenden sei, dass die Erdbeben auf heftigen und anhaltenden Regen deuten, dass man dieselben in regnerischen Jahren erwarten könne und dass die meisten Erdbeben in der letzten Hälfte des Jahres einträfen. »Meine 36jährigen, täglichen Beobachtungen scheinen dies zu bestätigen.«

Von 7 von ihm seit 1797 beobachteten Erdbeben sind 5 »von anhaltendem Regen und vielen dunklen und wolkigen Tagen« begleitet gewesen. Auch dem Erdbeben vom 3 September waren 13 Regentage vorangegangen, wie es auch von anhaltendem Regen gefolgt ward. »Und nach dazu hier in Hardanger im Sörfjord, wo es von allen Orten des Amtes am wenigsten regnet.«

Er richtet auch die Frage an die Naturforscher, »ob es nicht

elektrische Stösse sowohl tief in der Erde, ja im Innern, als auch auf der Oberfläche derselben gäbe«.

Die Mondwechsel sind nach seiner Erfahrung ohne Wirkung auf die Erdbeben.

Zu Skien wurde das Erdbeben nur schwach verspürt. Die Uhr wird sowohl zu $7\frac{1}{4}$ als $7\frac{1}{2}$ angegeben. Das letzte ist wahrscheinlich das richtigste.

In Kviteseid wurde die Erschütterung stärker und länger als die am 17 August bemerkt. Auf mehreren Gehöften verspürte man das Erdbeben $7\frac{1}{2}$ Uhr. Es war so heftig, »dass die Bewohner eines der Gehöfte nicht wagten im Hause zu verweilen sondern in den Hofraum hinaus sprangen; die Wände krachten, Fensterscheiben klirrten und das Hausgerät ward hoch empor gehoben. Unter letzterem befand sich auch eine grosse schwere Kiste von Eichenholz; diese wurde so heftig erschüttet, dass zwei dicke eiserne Bügel auf den Seiten derselben emporgehoben wurden und mit grossem Lärm zurück fielen«.

Zu derselben Zeit wurde auch in Nissedal, Hitterdal und Bö das Erdbeben bemerkt. An letztgenanntem Orte war die Erschütterung so heftig, dass die Bewohner eines der Gehöfte das Haus verliessen.

Auch zu Eidsvold trat das Erdbeben mit grosser Stärke auf. (Die Uhr wird zu 8 angegeben.) »Das ziemlich grosse Gebäude des Pfarrhofes wurde in allen seinen Fugen, wie es schien von NW, bewegt.« Es dauerte ununterbrochen 6—10 Secunden, wie es schien in zwei Stössen, von denen der letzte der stärkste war. Das Wetter war fast heiter mit mildem südlichem Winde, die Temperatur eher mild als kühl.

In Christiania und Umgegend traf die Erschütterung fast um dieselbe Zeit ein. Sie wird als wellenförmig von O nach W gehend und als sehr heftig geschildert. Ihre Dauer wird auf eine halbe Minute angegeben. An einzelnen Stellen der Stadt wurde nichts verspürt.

Zu Grimsrud und Jelöen wurde das Erdbeben um 8 Uhr bemerkt. Möbel und Thüren zitterten heftig; es währte ca. 1 Minute.

Aus Lesje hat man zwei Berichte. In dem einen wird die Uhr zu 8, im andern zu $7^h 40^m$ angesetzt, doch mit der Bemerkung, »dass die Uhr vielleicht zu langsam gegangen wäre«. Die Dauer wird hier auf 2 bis 3 Minuten geschätzt. »Die Stube wurde so erschüttet, dass man ordentlich fühlte wie sich der Fussboden unter

den Füßen bewegte; das Geräusch war so stark wie wenn man einen Wagen in ganz geringer Entfernung schnell über das Pflaster fahren hörte.« In dem einen Bericht heisst es, dass das Erdbeben »durch ein starkes Sausen angekündigt wurde.« Dunkle Wolken sollen sich um dieselbe Zeit an dem vorher heitern Himmel angesammelt haben.

In Trondhjem wurde die Erschütterung um 8 Uhr, in Stavanger 7^h 50^m (beinahe wie in Lesje) verspürt.

Besonders stark scheint sie in Kinn gewesen zu sein.

Dort traf das Erdbeben um 7³/₄ Uhr ein und war so heftig »dass man nicht wagte in den Häusern zu bleiben, da das Klirren der Fensterscheiben und das Krachen der Balken den nah hervorstehenden Einsturz anzukündigen schienen. Die Mauern eines neu erbauten Schornsteines fielen um«.

Aus Snaasen, wo man die Erschütterung nicht bemerkte, schreibt man: »doch wurde am 3 September abends der westliche Horizont, der fast vollkommen klar war, von dicht auf einander folgenden Blitzen, wie in Flammen stehend, gesehen.«

Die Richtung der Bewegung wird, ausser von Ullensvang von NW nach SO, nur von Eidsvold und Christiania angegeben und zwischen diesen Angaben herrscht ein grosser Unterschied (von NW in Eidsvold, O nach W in Christiania).

Die Stärke scheint an den meisten Orten bedeutend und ungefähr gleich gewesen zu sein, so dass man auch hierdurch keine Andeutung über den Ausgangspunkt der Bewegung, die einem centralen Erdbeben angehört zu haben scheint, bekommen kann.

Werden die angegebenen Zeitangaben in Betracht genommen und werden diese auf denselben Meridian geleitet, so bietet sich zunächst als Ausgangspunkt irgend ein Ort in der Nähe vom Hardangerjökul dar. Zu diesem Ausgangspunkte passen die Zeitangaben von Kinn, Lesje, Stavanger, Kviteseid und Ullensvang.

(»Morgenbladet« Septbr. 5, 6, 10, 14, 17, 27, Oktbr. 11 und Novbr. 8, 1834.)

Oktober 13 morgens 2—3 Uhr (nach Mutmassung) wurde in Snaasen eine Erschütterung verspürt.

Die Angabe ist doch so mangelhaft und trägt in solchem Grade das Gepräge von Unsicherheit, dass das Ganze äusserst zweifelhaft wird.

(»Morgenbladet« November 9, 1834.)

1838.

In Bodö wurde Februar 20. morgens 4 Uhr ein Erdbeben bemerkt. Es war von kurzer Dauer, erschütterte aber die Häuser ziemlich heftig. Es wird von einem Berichterstatter angenommen, dass das Erdbeben die Richtung von W oder SW hatte. Die Kälte hatte den vorhergehenden Tag plötzlich aufgehört, so dass der Thermometer $+ 0.5^{\circ}$ zeigte.

Ein anderer Berichterstatter schildert die Erschütterung als heftig: »Die Häuser krachten, die Betten und die Oefen zitterten, Flaschen und Gläser klirrten.« Er fügt hinzu, dass der Wind von SW kam und dass der Himmel bewölkt war. Die Erschütterung wurde, ihm zufolge, von einem Getöse begleitet. Dieses Getöse sowohl als der Stoss schienen einigen von S, anderen von W zu kommen. »Einzelne glaubten dass es ein Gewitter wäre.«

Man will seit 1819 »da die Erdbeben vielleicht stärker gewesen waren« keine so heftige Erschütterung bemerkt haben.

(»Morgenbladet« Marts 18—25., 1838.)

März 16. morgens 2 Uhr wurde zu Egset (Söndmöre) ein Erdbeben, das 10—12 Secunden dauerte, verspürt.

(»Morgenbladet« April 3., 1838.)

Zu Lillehammer wurde December 28 nachmittags um 3 Uhr eine Erschütterung verspürt. Zu derselben Zeit soll die Erschütterung auch in den Pfarren Land und Toten verspürt worden sein.

(»Morgenbladet« Januar 12., 1839.)

1839.

Bergen, Januar 18. Zwischen 9--10 Uhr abends wurde ein nicht unbedeutendes Erdbeben wahrgenommen. Ein starkes Schneewetter traf die nachfolgende Nacht ein.

(»Morgenbladet« Januar 26., 1839.)

Oktober 23. nachmittags 3 Uhr wurde zu Egset (Söndmöre) ein heftiges Dröhnen gehört. Zu derselben Zeit wurde eine schwache Erschütterung verspürt. Die Dauer war im Ganzen 30 Secunden. Der Himmel war meistens klar und die Luft still.

(»Morgenbladet« November 12., 1839.)

1841.

April 3., die Zeitangabe ist unbekannt, fand zu Egersund ein ziemlich heftiges Erdbeben statt. Die Richtung wird von O—W angegeben.

(Nach einem Briefe an Prof. Kjerulf. Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1842.

Januar 13., 5 $\frac{1}{4}$ Uhr morgens, wurde zu Egset (Söndmöre) ein heftiges Erdbeben bemerkt. Im Berichte heisst es: Das klare und warme Wetter wurde plötzlich unterbrochen. Ein heftiges Erdbeben, das ungefähr 25 Secunden dauerte, fand 13 d. M. morgens 5 $\frac{1}{4}$ Uhr statt, und nachmittags desselben Tages zogen dunkle Wolken auf u. s. w.

(»Morgenbladet« Juli 5., 1842.)

August 24. nachmittags 2 Uhr wurde in mehreren Gegenden der Vogtei Tromsö ein Erdbeben verspürt. Nähere Nachricht fehlt.

(»Morgenbladet« September 27., 1842.)

1844.

December 3. nachmittags ungefähr 2 Uhr wurde zu Kongsvinger ein Erdbeben verspürt. Die Erschütterung war so stark, dass die Fensterscheiben in allen Häusern klirrten. Ein brumrender Laut »wie Brand in einem Schornsteine« sauste durch die Luft und verklang nach ca. 1 Minut.

Auch zu Eidskogen wurde der Stoss, von denselben Umständen begleitet, verspürt.

(»Morgenbladet« December 7., 1844.)

1845.

Den 4. Januar, morgens 3 $\frac{1}{2}$ Uhr, wurde auf dem Leuchtturme Torungen in der Nähe von Arendal ein heftiges Erdbeben wahrgenommen.

Nach einem NO Sturme mit Schneegestöber von Abend bis 12 Uhr wurde es plötzlich still und der Himmel klärte sich allmählich auf. Ungefähr 3 Uhr überzog es sich, doch ohne Wind, bis eine halbe Stunde später ein brummender Laut, wie wenn ein Wagen über das Pflaster fährt oder wie fernes Donnern, eine Empfindung hervorbrachte als wenn etwas von der Erde den Turm hinaufrolle

und dann dort mit einem kurzen aber ausserordentlich starken Knalle, wie bei einer Explosion, aufhörte. Die Empfindung hierbei war wie bei einem aufwärts gehenden Stosse, so dass die Lampe, die Gläser und Spiegel der Laterne zitterten und klirrten als sollten sie zusammenstürzen. Der Wachthabende wurde mehrere Secunden ganz verwirrt und blieb betäubt stehen, fürchtend dass der Turm umstürzen werde. Gleichzeitig sprang der Wind nach Westen um und es blies andauernd frisch und schien ein böses Wetter zu werden.

(»Morgenbladet« Januar 9., 1845.)

Februar 24. morgens ungefähr 1 wurde an mehreren Orten in Follebo (Gausdal) ein starker Laut gehört. Es war als wenn schwer belastete Wagen schnell über ein Pflaster führen. Der Laut ging in der Richtung SO – NW. Ehe man ihn hörte, wurde an mehreren Stellen eine ziemlich starke Erschütterung verspürt.

Therm. $\div$ 12, Barom. 27' 3".

Der Himmel war umwölkt und die Luft still; gleich aber nachdem der obenerwähnte Laut, der ungefähr 3—4 Secunden dauerte, gehört worden war, begann es heftig von Osten zu wehen. Dieser Wind dauerte bis auf nächsten Morgen.

(»Morgenbladet« April 5., 1845.)

In der Nähe von Kongsberg wurde am 2. April, morgens einige Minuten nach 2 Uhr, ein schwaches Erdbeben bemerkt. Die Dauer war 8—10 Secunden. Nach der Erschütterung folgte ein Getöse wie von einem in Entfernung auf der Strasse fahrendem Wagen.

Die Temperatur war $+2^{\circ}$ und die Luft still. Unmittelbar nach der Erschütterung folgte aber ein heftiger Wind, der doch nach Kurzem nachliess.

Wahrscheinlich ist es dieselbe Erschütterung, die von Jelsö (Kirchspiel Jelsö) erwähnt wird. Die Erschütterung war hier »von einem heftigem Lärme als dem eines Kanonschusses begleitet. Dieser Laut schwand gleich in ein Getöse hin wie das von einem schwer belasteten Wagen, der schnell über das Pflaster fährt.«

Die Dauer wird auf 1 Minute geschätzt. Der Laut schien von W zu kommen und sich nach O zu verlieren. »Einige wollen auch einen Blitz gesehen haben. Die Luft war klar.«

(»Morgenbladet« April 6. und 22., 1845.)

Im Pfarrhofe zu Sellö wurde den 21. September, abends ungefähr 10¹/₂ Uhr ein ziemlich heftiges Erdbeben, das von S nach N zu gehen schien, vermerkt. Mehrere Leute erwachten mit Entsetzen durch das Geräusch, das Thüre, Fensterscheiben und Möbel verursachten. Das Erdbeben wurde überall in Sellö bemerkt.

(»Morgenbladet« Oktober 7., 1845.)

1846.

Den 13. März morgens 1¹/₂ Uhr wurde zu Nannestad ein ziemlich heftiges Erdbeben bemerkt. Die Erschütterung wurde mindestens in einer Strecke von 12 Kilometer und wahrscheinlich noch viel weiter verspürt.

Die Erschütterung wurde als ein starker Stoss in horizontaler Richtung, der von N nach S (oder NNW—SSO) ging, gefühlt und war von einem dumpfen Dröhnen, ungefähr wie von einem fernen Donnergerolle begleitet. Die Erschütterung dauerte vielleicht nicht mehr als 1—2 Secunden, wogegen das Dröhnen, sich in der angegebenen Richtung entfernend, mehrere Secunden gehört wurde.

Das ganze Haus wurde erschüttet.

(»Morgenbladet« März 17., 1848.)

1848.

Zu Moss wurde März 21., morgens 5 Uhr, ein paar, gleich nacheinanderfolgende, ziemlich starke Erschütterungen nebst einem Getöse, wie von einem entfernten Donnergerolle vernommen.

(»Morgenbladet« April 5., 1848.)

Den 1. September nachmittags, wurde zu Egset (Söndmøre) ein unbedeutendes Erdbeben in nördlicher Richtung verspürt.

Es wird als eine gewöhnliche Bemerkung hinzugefügt, dass alte Leute das Erdbeben »Vedbreist« (Veirbrist) nennen, »weil mit den Erdbeben Veränderungen des Wetters einzutreten pflegen«.

(»Morgenbladet« September 14., 1848.)

Der Pastor Hertzberg zu Ullensvang erwähnt auch den »Veirbrist«, unterscheidet es aber als ein bloss atmosphärisches Phänomen vom eigentlichen Erdbeben.

Zwischen dem 27. und 28. December, ungefähr mitternachts wurde in den Pfarren Närstrand, Vigedal, Jelsö und wahrscheinlich in noch weiteren Kreisen ein Erdbeben, von einem Dröhnen

wie von einem fernen Donnergerolle begleitet, bemerkt. Die Erschütterung war so heftig, dass die Häuser bebten und die meisten Leute geweckt wurden. Die Dauer betrug jedoch nur wenige Sekunden.

(»Morgenbladet« Januar 25., 1849.)

1849.

Zu Stensby in Eidsvold wurden am 7. und 8. Januar mehrere Erschütterungen verspürt. Den 7. Januar wurde eins, den 8. vier zum Teil aufeinanderfolgende Erdbeben wahrgenommen.

Auf einem benachbarten Gute wurde die eine Erschütterung wie der stärkste Kanonschuss bemerkt. Der Grund unter dem Gebäude bekam einen grossen Riss, der auch in den Wänden und den Fussböden des Kellers wahrgenommen wurde.

Eine grosse, leuchtende Kugel ist auch kurz im voraus — früh am Abend — am westlichen Himmel gesehen worden. Die Erscheinung zeigte sich in verschiedenen Gestalten, bald wie der Neumond, bald viereckig, bald wie der Vollmond, und in letzter Gestalt verschwand das Phänomen hinter dem sogenannten Mistberg.

(»Morgenbladet« Januar 16., 1849.)

Den 28. Juli, nachmittags 3 Uhr, wurde an mehreren Orten in der Pfarre Faaberg ein gleichmässiges, ziemlich lange dauerndes, starkes Getöse gehört, ungefähr wie von einem Wagen, der auf dem Pflaster rollt. Da Thüren und Fensterscheiben zitterten, wurde angenommen, dass es von einem Erdbeben herrühre.

(»Morgenbladet« August 5., 1849.)

1850.

Den 11. Januar, abends 9 $\frac{1}{2}$ und 11 Uhr, wurden zu Egset (Söndmøre) zwei leichte Erschütterungen verspürt.

(»Morgenbladet« Januar 23., 1850.)

1851.

Den 13. April, mittags von 12–1 Uhr wurde ein grosser Teil des südwestlichen Norwegens von einem Erdbeben erschüttert.

Nachrichten über dasselbe hat man aus Svinesund, Kongsvinger, Holmestrand, Laurvig, Skien und mehreren Orten.

Zu Svinesund war die Erschütterung heftig und wurde nachmittags 1 Uhr bemerkt. »Thüren, Fensterscheiben und andere Gegen-

stände in den Häusern wurden erschüttert. Die Dauer war ungefähr 20 Secunden, die Richtung von W nach O. Das Wetter war still mit etwas Regen.

Die Erschütterung wurde überall in der Umgegend verspürt. Leute, die sich auf dem Meere befanden, bemerkten dieselbe auch; einige behaupten auch, dass sie von längerer Dauer, als hier angegeben, gewesen sei.

Von Id wird die Erschütterung als ziemlich stark erwähnt. Das ganze Pfarrhaus zitterte heftig, und kupferne und eiserne Geschirre an den Wänden bewegten sich.

Von dort werden zwei Stösse erwähnt. Gegen 1 Uhr nachmittags ward der erste Stoss, »als wenn sich ein Sturm erhebe«, gefühlt und ein dumpfes Rollen gehört. Danach kam noch ein Stoss mit der Erschütterung, die ungefähr 1 Minute dauerte. So ward es ca. 1 Minute still, wonach der zweite und heftigere Stoss kam. Das Gebäude kam dadurch in eine zitternde Bewegung. Die Dauer betrug doch nur ca. 1 Minute.

Im Nachbarhause wurde dasselbe zu gleicher Zeit bemerkt.

Zwischen 12 und 1 Uhr wurde die Erschütterung zu Kongsvinger verspürt. Auch an diesem Orte war sie von einem starken Getöse begleitet.

Zu Holmestrand traf die Erschütterung zwischen 12 und 1 Uhr ein. Man sagt, das Erdbeben habe sich in derselben Weise wie zu Oslo (Christiania) geäussert. Von dort habe ich indessen keinen Bericht gesehen.

Aus Tönsberg heisst es: An mehreren Stellen hier in der Stadt und Umgegend hat man auch, ungefähr 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, eine Erschütterung wahrgenommen, die in Sandefjord, wie verlautet, ziemlich heftig war.

Von Laurvig wird die Uhr zu 12 $\frac{1}{4}$ angegeben. Im Berichte heisst es, dass das Erdbeben sehr stark war und in der Richtung von O—W ging. Vor der Erschütterung wurde ein Geräusch wie von starkem Fahren durch die Strassen gehört. An mehreren Stellen war dasselbe so stark, dass die Leute aus den Wohnungen hinausgingen um nachzusehen was für Fuhrwerke dieses Getöse verursachten.

Die nachfolgende Erschütterung wurde in der ganzen Stadt bemerkt. Die Häuser zitterten, in den Zimmern bewegten sich die Oefen und Möbel. Das Wetter war still mit nebeliger Luft. Der Barometer stand während der ganzen Zeit auf »schönes Wetter«.

Auch in Fredriksvärn und in den Pfarren um die Stadt wurde die Erschütterung und das Getöse zu ebenderselben Zeit wie in Laurvig bemerkt. Die Beobachter wollen zwei Erschütterungen wahrgenommen haben, welche einige Secunden hinter einander folgten. Die Dauer des ganzen Phänomens betrug kaum 1 Minute.

In Langesund wurde die Erschütterung zwischen 12—1 Uhr bemerkt. Die Mobilien bewegten sich.

Das Erdbeben war von einem dumpfen, rollenden Dröhnen begleitet.

Auch in Brevig (ungefähr 1 Uhr) und in Stathelle wurde die Erschütterung verspürt. Die Häuser zitterten, und man hörte einen Laut »wie von einem brennenden Schornsteine«.

Der Erschütterung wird ebenfalls von Eidanger erwähnt. In einem Gehöfte zu Eidanger erwachte der Mann, der eben seinen Mittagsschlaf hielt, dadurch, dass er eine Empfindung hatte, als ob sein Kopf nach der andern Seite gedreht würde.

In Porsgrund wurde die Erschütterung nur schwach verspürt. Die Uhr zeigte 12 $\frac{1}{2}$, keines Lautes wird erwähnt.

Aus Skien heisst es, dass die Uhr ungefähr 1 war. Die Erschütterung war ziemlich stark und wurde auch in Solum und Slemmedal bemerkt. Am letzten Ort soll das Erdbeben so heftig gewesen sein, dass die Leute erschracken und ihre Häuser verliessen.

Diesen Berichten zufolge scheint die Erschütterung von einem Punkte im Meere östlich von Laurvig ausgegangen zu sein, indem die Richtung in Laurvig von O—W, in Svinesund von W—O angegeben wird.

Der Ausgangspunkt hat wahrscheinlich Laurvig am nächsten gelegen. In Laurvig wird nämlich die Zeit zu 12 $\frac{1}{4}$ angegeben, während die Erschütterung sonst überall, sowohl gegen W als O später eingetroffen ist.

Obgleich die Stärke, mit welcher eine Erschütterung gefühlt wird, in hohem Grade von dem geologischen Bau der Gegend abhängig ist, und obgleich es ja auch sehr auf der persönlichen Auffassung des Beobachters beruht, was in den Berichten als ziemlich stark, stark, u. s. w. genannt wird, so scheint es doch bei dem hier erwähnten Erdbeben, unzweifelhaft, dass die Stärke am grössten in Laurvig war, und von hier zu beiden Seiten abgenommen hat.

Das der Erschütterung folgende Getöse scheint auch zu Laurvig am stärksten gewesen zu sein.

Zwei Stösse sind in Fredriksvärn in der Nähe von Laurvig

und zu Id bemerkt. Während aber die Stösse in Fredriksvärn von kurzer Dauer waren und schnell auf einander folgten war zu Id die Dauer der Stösse sowohl als der Zwischenräume länger.

(»Morgenbladet« April 16., 18., 20., 23., 26., 1851.)

Am 6. August, morgens 4 Uhr, wurde im Pfarrhofs Fane, in der Nähe von Bergen, eine Erschütterung, die auch in der Umgegend verspürt wurde, bemerkt. Das Erdbeben wurde von einem Lärme, der ungefähr 1 Minute dauerte, begleitet. Das Getöse war ungefähr von der Stärke des Rollens eines vorbeifahrenden Wagens. Thüren und Fensterscheiben klirrten, und Leute, die nicht zu Bett lagen oder sich auf dem Felde befanden, hatten eine Empfindung als ob der Boden unter ihren Füßen von NO gegen SW weggerückt würde.

(»Morgenbladet« August 24., 1851.)

1852.

Am 17. Januar, abends ungefähr 9 Uhr, wurde in Opdal eine ziemlich starke Erschütterung, die ca. 1—2 Minuten dauerte, bemerkt. Die Stärke des Erdbebens wird von den verschiedenen Stellen sehr verschieden angegeben. Die Erschütterung begann, nach den meisten Erzählungen, mit einem Knalle gleich einem Kanonenschusse in der Ferne, worauf eine leise, schwere Erschütterung erfolgte, wodurch Häuser und Mauern bewegt wurden, Teller und andere harte und losliegende Gegenstände klirrten.

Die verschiedenen Berichterstatter sind über die Richtung der Bewegung uneinig. Die meisten nehmen jedoch an, dass die Richtung von S nach N ging. Es wird hinzugefügt, dass die alte Sage, dass nach Erdbeben Ungewitter folgt, in Erfüllung gegangen ist; denn nach dieser Erschütterung traf ein der Jahreszeit nach beinahe beispielloser und andauernder Sturm von S ein.

(»Morgenbladet« Februar 5., 1852.)

Am 4. Februar, einige Minuten nach 12 Uhr mittags, wurden an mehreren Stellen in Stavanger deutliche Spuren eines Erdbebens verspürt.

(»Morgenbladet« Februar 19., 1852)

Zu Sellö in Nordfjord wurde am 6. August, morgens gegen 7 Uhr, ein ziemlich starkes Erdbeben, das von W gegen O ging, verspürt.

(»Morgenbladet« August 29., 1852.)

1853.

Am 12. August, morgens ca. 4 Uhr, wurde 3 Kilom. südlich von Kongsberg eine schwache Erschütterung verspürt, ungefähr wie die, welche ein Schneesturz vom Dache verursacht.

Die Erschütterung war von einem starken Getöse, wodurch der Berichterstatter geweckt wurde, begleitet.

Einer der Leute, der dasselbe wahrgenommen hat, bemerkte zugleich dass die Dachziegel zitterten.

Das Phänomen dauerte nur einige Secunden.

Die Temperatur war $+ 9^{\circ}$, der Wind schwach südwestlich und der westliche Horizont leicht bedeckt.

(»Morgenbladet« August 17., 1853.)

1855.

Am 11. April, abends »in der Dämmerung«, wurde in der Pfarre zu Kinservik ein Dröhnen gehört, wonach ein so heftiges Erdbeben erfolgte, dass die Gegenstände in den Häusern wie auch diese selbst erschüttert wurden.

Der Stoss oder die Erschütterung, die etliche Secunden dauerte, schien in die Richtung S—N zu gehen.

Leute, die auf dem Felde waren, merkten keine Erschütterung, nur ein Sausen ähnlich einem Windstoss.

Das Wetter war, so wie es lange Zeit hindurch gewesen war, kalt mit heiterer Luft und beinahe Windstille.

(»Morgenbladet« April 29., 1855.)

Am 24. November, nachts zwischen $1\frac{1}{2}$ und 2 Uhr, wurden in Bergen zwei nicht sehr starke Erdbeben in horizontaler Richtung von O nach W bemerkt.

Die an den Wänden hängenden Gegenstände klirrten.

Die Stösse wurden von einem hohlen Rollen begleitet, als wenn ein Wagen in der Ferne über ein Pflaster führe.

(»Morgenbladet« December 1., 1855.)

1858.

Am 7. December, 7 Uhr 30 Minuten abends, vernahm man zu Rinde in Sogn einen Erdstoss von einer zitternden Bewegung begleitet, die $\frac{1}{2}$ Secunde dauerte und von W nach O ging, als wenn das Haus nach Osten zu umstürzen sollte. Kein Laut wurde gehört. Das Erdbeben wurde in Vik und in der Richtung zum Meere hinaus, ebenso auch in Balestrand und westwärts bemerkt.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1860.

Rinde in Sogn. Den 2. Juli, 5 Uhr 10 Minuten morgens. Eine secundenlange zitternde Bewegung von O nach W. Ich (F. C. Jäger) sass im Freien und sah gegen Westen als mir war als ob ich nach vorn über fallen sollte. Das Erdbeben wurde in Fresvig, Feios, Vangsnäs, Vik, Ortnevik und weiter dem Fjord nach aussen entlang bemerkt. Am nördlichen Ufer wurde doch nichts verspürt.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

Rinde in Sogn. Am 8. October 10 Uhr 13 Minuten abends, 2 Stösse in $1\frac{1}{2}$ Secunde, von W nach O. Das Erdbeben war ziemlich stark, so dass mehrere Gegenstände durch die heftigen Stösse herabfielen. Den Stössen folgte eine zitternde Bewegung.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1861.

Rinde in Sogn. Juni 24., 11 Uhr 55 Minuten (Vormittags?). Zitternde Erschütterung in 1 Sec., die von einem hohlen Dröhnen wie von einem Wagen begleitet wurde.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

3. October, nachmittags 2 Uhr, Erdstoss zu Skudesnäs.

(Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

1863.

Rinde in Sogn. Januar 23., 2 Uhr 17 Minuten nachmittags. Heftige Erschütterung von W gegen O. Das Erdbeben wurde von Lärdal bis nach Gulen an der Mündung des Sognefjords zu beiden Seiten des Fjordes bemerkt. Kein Laut wurde gehört.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

7. April, nachmittags 3 Uhr 12 Minuten. Erdstoss zu Skudesnäs.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

Am 23. Juni, ungefähr 4 Uhr morgens, erfolgte in und um Bergen ein ziemlich heftiges und andauerndes Erdbeben. Nicht nur leicht bewegliche Gegenstände, wie Flaschen und Gläser, sondern auch Bettstellen und Schränke wurden in eine stark zitternde Bewegung versetzt. Zu derselben Zeit wurde auch ein fernes, andauerndes Getöse gehört wie von vielen fahrenden Wagen.

Die Luft der letzten Tage war, trotzdem es geregnet hatte, sehr schwül gewesen, und die Temperatur war bis über $+ 20^{\circ}$.

(»Bergensposten« 25. Juli 1863.)

1865.

Am 31. Januar, 9^{3/4} Uhr abends, erfolgte zu Lindaas (Bergen) eine schwache Erschütterung, die von einem starken und andauernden unterirdischem Getöse, das von S nach N zu gehen schien, begleitet wurde.

Die Luft war heiter und still.

In der vorhergehenden Woche wurde eines Morgens, ungefähr 5 Uhr, ein ähnliches Getöse gehört. Doch erfolgte kein Erdbeben.

(»Bergensposten« 16. April 1865.)

Am 24. März, ungefähr 4 Uhr nachmittags, wurde zu Lindaas, unweit Bergen, ein heftiges Dröhnen gehört. Der Himmel war klar und die Luft ruhig. Dass dieses kein Donnergeroll war ist daraus zu schliessen, dass das Dröhnen an meilenweit von einander liegenden Stellen gleich stark war. Die Richtung war beinahe N—S. Zuerst wurde zweimal nacheinander ein Gekrach gehört. (Leute, die sich auf dem Felde in der Nähe des Gebirges befanden, glaubten zuerst, dass der Lärm von niederfallenden Steinen herrührte). Es trat eine kurze Pause ein; darauf erfolgte wieder ein lautes Rollen.

(»Bergensposten« 16. April 1865.)

Rinde in Sogn. Mai 1., 1 Uhr 51 Minuten nachmittags. Eine zitternde Erschütterung $\frac{1}{2}$ Sec. lang von W gegen O. Der Stoss wurde nicht an der nördlichen Seite des Fjordes, sondern nur an der Südseite zu Fresvik, Vik, Ortnevik und Rinde bemerkt.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

Den 7. Mai, 2 Uhr 4 Minuten nachmittags, wurde zu Stavanger ein Erdbeben bemerkt.

Zuerst kam ein ziemlich starker Stoss, dem ein paar unbedeutende folgten, und endlich eine rollende Bewegung, die von einem Laute wie von fernem Donnergerolle begleitet wurde.

Der Barometer zeigte keine Veränderung.

Die Witterung war übrigens ganz wie den Tag vorher: der Himmel wolkig, und die Temperatur niedrig.

Die Erschütterung scheint am heftigsten gegen S* und O gewesen zu sein. Man kann sich von der Stärke einen Begriff machen wenn man hört, dass die Leute, die eben in der Hauptkirche dem Gottesdienst beiwohnten, in solchem Grade erschracken, dass mehrere nach den Thüren und einige sich sogar durch die Fenster hinaus stürzten, wodurch etliche zu Schaden kamen.

Auch zu Haugesund wurde ein ziemlich heftiges Erdbeben bemerkt.

Es wurde von einem hohlen Dröhnen, das in der Richtung von N—S zu gehen schien, begleitet. Die Zeit wird zu »beinahe 2 Uhr« nachmittags angegeben.

In Bergen wurde dieses Erdbeben 2 Uhr 3 Minuten nachmittags bemerkt. Die Richtung der Erschütterung war von S gegen N. Das Erdbeben war ziemlich stark und von einem dumpfen Dröhnen, gleich einem fernen Donnergerolle, begleitet. Die Fensterscheiben klirrten, die Thüren sprangen auf, in den Zimmern bewegten sich die Möbel sichtbar wellenförmig und das an der Wänden der Küchen hängende Geschirr stiess gegen einander an.

Die Erschütterung dauerte beinahe 1 Minute, das Dröhnen ungefähr 2 und wurde sehr weit gehört.

Der Verfasser dieses Verzeichnisses erinnert sich, dass er eben mit Lesen beschäftigt war. Der Tisch bewegte sich da so heftig, dass das Lesen unmöglich wurde.

In Soggendal (Jäderen) wurde dasselbe Erdbeben als eine ziemlich heftige Erschütterung um 2½ Uhr bemerkt. Die Richtung war von W—O und die Bewegung scheint schwächer an der W-Küste als weiter im Lande hinein gewesen zu sein. An mehreren Orten sprangen Thüren und Fenster auf. Das Getöse war dem heftigen Rollen eines Wagens gleich. Am Barometer wurde kein Sinken bemerkt.

(»Bergensposten« Mai 11. und 18., 1865.)

Die Erschütterung wurde auch zu Skudesnäs um 2 Uhr nachmittags bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

In Egersund hörte man zu derselben Zeit ein Getöse und bemerkte eine ziemlich heftige Bewegung in der Richtung O nach W.

Dasselbe wird auch aus Birkrem berichtet.

Von Egersund wird an Prof. Kjerulf geschrieben, dass der Laut so stark war wie von einer Reihe Artillerie-Wagen, die auf dem Pflaster fahren. Das Getöse war ziemlich andauernd und ging in der Richtung SO—NW.

Aus Flekkefjord wird geschrieben: Gestern (Mai 7), ungefähr 2 Uhr nachmittags, wurde hier eine nicht unbedeutende Erschütterung bemerkt. Sie war nicht an allen Stellen von gleicher Stärke. Die Richtung der Bewegung war von S nach N.

Die Erschütterung wurde auch zu Christianssund verspürt.

Auch in Solvorn (Sogn) bemerkte man das Erdbeben. Die Richtung scheint auch hier SO—NW gewesen zu sein. Dreimal hörte man das Dröhnen und bemerkte auch drei Erschütterungen, die so stark waren, dass die Wände krachten.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1866.

In der Nacht vom 8 zum 9 März erfolgte ein weitgestrecktes Erdbeben auf der skandinavischen Halbinsel.

Dieses Erdbeben betreffend hat Professor Kjerulf Nachrichten gesammelt, welche er in »Forhandlinger i Videnskabselskabet i Christiania Aar 1866« mitgeteilt hat. Aus dieser Abhandlung wird hier folgendes angeführt:

Die äussersten Grenzen des Erdbebens sind:

- Gegen N: Bodö und Skelefteå,
— O: Söderhamn,
— SO: Gehöfte ungefähr 1 Meile SO von der Eisenbahnstation Fetsund,
— S: Langesund,
— SW: Bergen, und
— W: Der Leuchtturm Fluggarock an der Nordseite der Shetlandsinseln.

Der Abstand zwischen den äussersten Punkten ist von Bodö bis Langesund ca. 130 geogr. Meilen, und von Skelefteå bis Shetland ungefähr 160 geogr. Meilen.

Sucht man nach einem Orte, der eine centrale Lage in diesem so abbegrenzten Raume hat, wird dieser Punkt in der Nähe von Christianssund sein.

Wenn man auf die Heftigkeit der Bewegung Rücksicht nimmt, muss man deswegen annehmen, dass Christianssund, Veblungs-näs und Trondhjem verhältnissmässig nahe dem Ausgangspunkte der Bewegung liegen.

Schliesst man aus den Nachrichten, die rücksichtlich der Zeit zuwege gebracht sind, muss man annehmen, dass Christianssund und der Leuchtturm Kvitholmen beide verhältnissmässig dem Ausgangspunkte am nächsten liegen.

Schliesst man ferner aus den Richtungen in denen, theils der Laut der Bewegung angegeben wird, theils etliche Gegenstände herunter gefallen, Thüren aufgesprungen oder einzelne Spalten aufgerissen sind, da muss man gleicherweise annehmen, dass der Ausgangspunkt der Bewegung irgendwo in der Nähe und westlich von Christianssund zu suchen sei.

Das Erdbeben traf in Christianssund am 9. März 1 Uhr 45¹/₂ Minuten morgens ein.

Werden die übrigen Zeitangaben auch zu der Zeit Christianssunds hingeführt, bekommt man folgende Zeitangaben für den Eintritt des Erdbebens:

Christianssund	1	Uhr 45 ¹ / ₂ Minuten morgens		
Shetland (Fluggarock)	1	— 51 ¹ / ₂	—	—
Florö	1	— 55	—	—
Bergen	2	— 9	—	—
Röraas	2	— 15	—	—
Söderhamn	2	— 52	—	—

Das Erdbeben scheint ein centrales gewesen zu sein.

Der grösste Teil des Erschütterungskreises mit dem Ausgangspunkt liegt folglich draussen im Meere.

Von dem supponierten Ausgangspunkte in der Nähe von Christianssund und nach Christiania ist die Bewegung mit einer Schnelligkeit von 6²/₃ Meilen in der Minute gegangen.

Das Getöse ist in der Regel der Bewegung selbst beim Eintrittsaugenblicke gefolgt.

Die Dauer des Erdbebens ist allen zuverlässigen Nachrichten zufolge ganz kurz, höchstens ein paar Minuten gewesen. An mehreren Stellen, sowohl in der Nähe, als dem supponierten Ausgangspunkte ferner, hat man die Wellenbewegung oder den Stoss zwei- oder dreimal verspürt. Von allen Stellen in der Nähe des supponierten Ausgangspunktes wird ausdrücklich gesagt, dass man keinen Stoss, aber eine heftig wellenförmige Bewegung gefühlt habe. Dagegen wird von einigen fernerer Stellen von »Stössen« gemeldet.

Man könnte gegen die Lage des Ausgangspunktes gegen W einwenden dass wir in den Nachrichten keine deutliche Spuren von der gewaltigen Wasserwelle finden, die notwendigerweise und namentlich nach dem Erdstosse eintreffen sollte. Hierzu könnte man nun erstens erwidern, dass der Stoss auf dem Meere in der Nähe von Christianssund und Trondhjem wie ein Ansegeln gefühlt worden ist und zweitens scheint man die Wasserwelle in Molde selbst bemerkt zu haben.

Der Zeitunterschied war übrigens hier, in der Nähe des Ausgangspunktes nur gering und die Wasserwelle kann daher der Beobachtung entgangen sein. Endlich muss bemerkt werden, dass die Welle, wenn sie sich der Küste entlang fortpflanzen sollte — durch die zahlreichen Einschnitte gebrochen wurde, und dass sie so geschwächt in der Nacht unbemerkt geblieben ist.

1867.

Rinde in Sogn, 7. März, 8 Uhr 13 Minuten abends. Erschütterung, die 1 Sec. dauerte. »Es wurde gefühlt, als ob knotige Körper unter dem Boden von W gegen O geschleppt würden. Kein Laut wurde gehört.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

Die Bewegung muss also wahrscheinlich eine unregelmässige wellenförmige gewesen sein.

In der »Stavanger Amtstidende« wird von einem merkwürdigen Naturphänomene, das an mehreren Stellen im westlichen Norwegen Mai 7. ca. 10 Uhr vormittags eintraf, berichtet. Man vermutete, dass das Phänomen von einem Erdbeben herrühre.

Am heftigsten haben sich die Wirkungen in Skudenäshavn an der Westseite der Karminsel, Hvittingsinsel und in Flekkefjord gezeigt.

Der Vorsitzende des Stadtrates in Skudesnäsahn teilt unter anderem über das Phänomen dem Amtmanne folgendes mit: Während eines milden südwestlichen Windes, der kaum das Wasser kräuselte, entstand plötzlich im inneren Hafen eine Strömung so heftig, dass alle Schiffe sich losrissen. Sie trieben zuerst gegen die Mündung des Hafens und wieder zurück, danach wieder hin und zurück. Die Strömung begann ungefähr 10 Uhr vormittags. Eine halbe Stunde danach war das Wasser wieder still. Zwölf Schiffe wurden mehr oder weniger beschädigt und mehrere Böte zerdrückt.

Die Ursache dieses Phänomenes, heisst es ferner im Berichte, ist nicht leicht zu entscheiden. Doch war in den nächst vorher gehenden Tagen im Wasser eine ungewöhnliche Strömung gewesen wie auch in den Scheeren ein ungemein heftiges Branden der See stattfand, obgleich der Wind schwach war und vom Lande wehte. Man war daher auf Ungewitter vorbereitet, und die Schiffe waren vertäut als ob ein Sturm zu erwarten wäre.

Der Barometer war ein wenig gesunken und es regnete heftig.

Aus Flekkefjord wird berichtet dass dort Gewitter war. Zwischen 10 und 11 Uhr strömte das Wasser des Flusses hinaus, so dass er beinahe trocken wurde. Binnen weniger Minuten war der Wasserstand im Flusse doch wie gewöhnlich. Eine sehr schwache Erschütterung wurde zu derselben Zeit verspürt.

(«Bergensposten» 16. Mai 1869.)

Diesen Nachrichten zufolge begann das Phänomen mit einem Zurücktretten des Wassers. An etlichen Stellen hat doch, zufolge der von Prof. Mohn gegebenen Mittheilungen (Siehe: Forhandlingar i Videnskabselskabet i Christiania for Aar 1876) das Phänomen mit einem Steigen des Wassers begonnen.

In einem Hause, $\frac{1}{4}$ Meile südlich von Kopervig, bemerkte man eine schwache Erschütterung wie von einem Stosse, und wurde dieselbe von einem Laute wie von einem fernen Donnergerolle begleitet. Dies geschah zwischen 10 und 11 Uhr.

Leuchtturm zu Egeröen: Ein Laut wie von einem schwachen Donnergerolle wurde gegen N gehört.

Egersund: Keine Erschütterung wurde bemerkt, aber ein heftiges Sausen oder ein Dröhnen, von einem Donnergerolle deutlich zu unterscheiden, wurde gehört und schien von SW oder SSW zu kommen.

Flekkefjord: Einzelne Personen haben eine Erschütterung, ungefähr 10 Uhr vormittags, verspürt. Sie ging von W nach O.

Leuchtturm zu Lister: Eine schwache Erschütterung wurde bemerkt. Die Richtung war wahrscheinlich von O gegen W.

Der nördlichste Ort wo das Phänomen verspürt wurde ist Haugesund, der südlichste und östlichste Lindesnäs. Zwischen diesen Punkten ist die ungewöhnliche Bewegung im Meere die ganze Küste entlang bemerkt worden. Nur zu Farsund und Utsire wurde nichts wahrgenommen.

Das Phänomen scheint vom Meere gekommen zu sein, das Centrum der Erschütterung etwas südlich und westlich von Norwegen

gewesen zu sein. Das Wasser stieg von 2 auf 6 Fuss sehr rasch um dann nach 5 Minuten zu sinken und zu oscillieren.

Den 18. Juli, 5 $\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags fand in Lervik, Maalselven und Reisen ein heftiges Erdbeben statt. Die Richtung war von NW nach SO. Die Häuser bebten stark, die Fensterscheiben klirrten und die Thüren sprangen an mehreren Orten auf. Die Erschütterung war auf dem festen Lande am heftigsten, während sie z. B. auf der Senjeninsel und an mehreren andern Orten unmerkbar war.

Die Erschütterung wird von Ibestad, Dyrö und mehreren Orten in Senjen als ziemlich stark geschildert. Man vernahm ein unterirdisches Dröhnen. Die Erschütterung ging, nahm man an, in der Richtung von SW—NO und es folgte ihr ein zischender Laut »wie von auflodernden Flammen« nach. Die Bewegung war so gewaltig, dass die Oefen zitterten und das Geschirr klirrte. Aus Dyrö wird berichtet, dass an einem Orte, wo etliche Latten an einer Hauswand aufgerichtet standen, diese ein paar Minuten lang, wie die Erschütterung an den meisten Orten gedauert zu haben scheint, gegen die Wand trommelten.

(»Bergensposten« August 28. und 29., 1867.)

21. November, 7 Uhr 19 Minuten (morgens?), wurde zu Rinde (Sogn) eine schwache Erschütterung von W gegen O gefühlt. Die Dauer war $\frac{1}{2}$ Sec.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

27. December, 7 Uhr 51 Minuten abends, wurde ebendasselbst eine schwache Erschütterung von W gegen O verspürt. Die Dauer wird auf nur $\frac{1}{4}$ Sec. angegeben.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1869.

11. Februar, 9 Uhr 5 Minuten morgens, wurde zu Rinde in Sogn eine schwache Erschütterung, die 1 Sec. dauerte, bemerkt.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1. Juli, 4 Uhr morgens, wurde ebendasselbst eine Erschütterung bemerkt. Der Berichterstatter wurde geweckt und nimmt an, dass diese Erschütterung bedeutender als die oben erwähnte gewesen sei.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1870.

Den 4. April, 11 $\frac{1}{2}$ Uhr, wurde in Tromsö ein Erdbeben bemerkt. Die Erschütterung scheint nicht von bedeutender Heftigkeit oder Dauer gewesen zu sein. Die Berichterstatter giebt die Richtung zu N—S an. Doch will er nicht für die Genauigkeit dieser Angabe einstehen.

Dasselbe Erdbeben wurde auch in Senjen bemerkt.

Von Bjarkö wird die Zeit zu 12 Uhr 2 Minuten, nachts zwischen dem 4. und 5. April, angegeben. Die Erschütterung war ziemlich heftig, dauerte ca. 1 Minute und schien von O nach W zu gehen.

In Tranö vernahm man in der Nacht zwischen dem 4. und 5. April 12 $\frac{1}{2}$ Uhr das Erdbeben.

Aus Berg wird berichtet dass in der Nacht auf den 5. April präcis 12 Uhr im ganzen Districte ein sehr heftiges Erdbeben stattfand. Alles wurde derartig erschüttert als ob es umstürzen sollte, ja man wurde fast aus dem Bette geworfen. Leute, die wach waren, hörten vor der Erschütterung ein starkes Sausen.

Einem anderen Berichte zufolge, welcher zuverlässiger, als der zuerst angeführte scheint, war die Erschütterung in Tromsö einige Minuten nach 12 Uhr. Die Richtung wird zu SO nach NW angegeben.

(»Bergensposten« April 23., 1870.)

Im Pfarrhofs Lödingen wurde die Erschütterung 12 $\frac{1}{2}$ Uhr bemerkt. Sie dauerte nur einige Secunden, war aber so heftig, dass die Betten und Oefen erschüttert wurden und die Bewohner, die alle schliefen, erwachten.

(»Bergensposten« Mai 3., 1870.)

Zu Rinde in Sogn wurde April 11, 1 Uhr 3 Minuten nachmittags, ein heftiger Stoss von W gegen O bemerkt. Die Dauer war $\frac{1}{4}$ Sec.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

31 Mai, nachmittags 1 Uhr, fand zu Andenes eine Erschütterung statt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

30. December, 11 Uhr 7 Minuten abends, wurde zu Rinde in Sogn ein Erdbeben bemerkt. Die Erschütterung, die nur $\frac{1}{2}$ Sec. dauerte, war sehr heftig. Sie ging von W gegen O.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1871.

Den 26. März, 9 Uhr 20 Minuten vormittags, wurde in Eidskogen ein Erdbeben, das ca. 10 Sec. dauerte, bemerkt. Die Richtung war N—S. Im Stationsgebäude wurde die Erschütterung gefühlt als wenn ein Eisenbahnzug mit halber Fahrt vorbeiführe.

(Christiansen an der Station Eidskogen. — Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

Vom 26. Juni, 11 Uhr vormittags ungefähr, bis zum 9. Juli morgens, sind von mehreren Leuten in der Pfarre Nesne mehrere Erschütterungen bemerkt worden; von einigen werden sogar deren 19 angegeben. Obgleich vielleicht ein grösserer Teil derselben schwach gewesen ist, waren doch einige von ausserordentlicher Stärke. Einige der heftigeren Stösse sind von den Fischern auf der See bemerkt worden. Im Pfarrhofe sah man während einem der Stösse die Wellen gegen das Ufer rollen, wie wenn ein Dampfschiff vorbeiführe.

Die Richtung der Stösse wird verschieden angegeben; für die Mehrzahl von O oder SO nach W, aber man giebt auch, namentlich bei den stärksten, von W nach O an.

(»Bergensposten« Juli 26., 1871.)

30. Juni, 5³/₄ Uhr nachmittags, wurde sowohl in Kristiansand als in der Umgegend eine Erschütterung, die von einem Dröhnen begleitet war, bemerkt. Der Stoss, der nur einige Augenblicke dauerte, ging gegen SO. In den Häusern zitterten die Mobilien, an einzelnen Stellen barsten die Mauern. Im Felde wurde die Erschütterung gefühlt als ob sich der Boden unter den Füßen wellenförmig bewege.

(»Bergensposten« Juli 6., 1871.)

Ullensvang. 8. December, 6¹/₂ Uhr nachmittags. Eine schwache Erschütterung mit dumpfem Laut wurde bemerkt. Die Richtung war SW—NO.

(Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

1872.

28. April, 4 Uhr nachmittags und 12 Uhr nachts, wurden Erschütterungen in Bodö bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

Zu Rinde in Sogn wurde am 5. Mai, 6 Uhr 1 Minute morgens, ein sehr kurzdauernder aber heftiger Stoss bemerkt. Die Dauer war $\frac{1}{2}$ Sec. Nach dem Stosse folgte eine zitternde Bewegung.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

12. August, 3 Uhr 10 Minuten nachmittags, wurde eine Erschütterung in Prestö bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

13. August, ungefähr 3 Uhr morgens, wurde sowohl in Trondhjem als an mehreren Stellen in der Umgegend eine leichte und kurzdauernde Erschütterung bemerkt.

(»Bergensposten« 24. August 1872.)

14. August, ungefähr $2\frac{1}{2}$ Uhr morgens, wurde in Namsos ein Erdbeben bemerkt. Die Erschütterung war so heftig, dass die Thüren aufsprangen und Hängematten sich hin und her bewegten. Das Getöse war dem Lärm von Wagen, die auf einer gepflasterten Strasse hinfahren, gleich. Die Dauer des Ganzen war ca. 2 Minuten.

(»Bergensposten« August 20, 1872.)

Rinde in Sogn. September 29., 9 Uhr 5 Minuten (die Zeit wird nicht näher angegeben). Ein heftiger Stoss mit Erschütterung in der Richtung von W gegen O. Die Dauer war nur $\frac{1}{2}$ Sec.

(»Naturen« 1884 No. 2.)

1873.

Den 21. Februar, ungefähr 5 Uhr morgens, fand ein Erdbeben in Vadsö statt. Mehrere Häuser wurden so heftig erschüttert, dass Leute, die noch zu Bett waren, dadurch erwachten, dass sie in ihren Bettstellen bewegt wurden. Die Oefen, Thüren und Fensterscheiben klirrten. Diese Erschütterung wurde doch von vielen nicht bemerkt.

(»Bergensposten« in der Beilage zu No. 65, 1873.)

In Elvenes wurden morgens 4—5 Uhr desselben Tages zwei Erschütterungen bemerkt. Jede Erschütterung dauerte 5—6 Sec. und war von einem hohlen Dröhnen wie von einem fernen Donnergerolle begleitet.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1874.

Februar 24., 10 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags, fand ein Erdbeben in Bodö statt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

September 29., 12 Uhr 9 Minuten mittags, wurde im Leuchtturme Villa eine Erschütterung bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1876.

4. Februar, 12 Uhr mittags, Erdbeben in Bodö.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1877.

8. November, 6 Uhr 10 Minuten nachmittags, wurde im Leuchtturme Torungen eine Erschütterung verspürt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1878.

28. April, 8 Uhr und 8 Uhr 20 Minuten nachmittags, fand ein Erdbeben in Skudesnäs statt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

5. August, 5 Uhr 4 Minuten nachmittags, Erschütterung im Leuchtturme Halten.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1879.

4. Januar, 1 $\frac{1}{2}$ Uhr (morgens?), Erdbeben zu Flesje (Sogn).

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

16. Mai, 10 $\frac{3}{4}$ Uhr vormittags, Erschütterung zu Davik.

(O. S. Hansen im Briefe an Dr. H. Reusch.)

In der Nacht vom 24. auf den 25. September 12 $\frac{1}{2}$ Uhr wurde in Skudesnäs eine schwache Erschütterung, die ca. 10 Sec. dauerte, bemerkt.

Zu Hyllestad in Sättersdalen war am 25. September, 1 $\frac{1}{4}$ Uhr morgens, ein heftiges Erdbeben. Der Berichterstatter erwachte durch ein langes, donnerähnliches Getöse, das mit einer Erschütterung so heftig endete, dass einige Tassen die in der Stube standen, klirrten. Zu Hyllestad vermutete man, dass die Erschütterung gegen SW ging.

In der Pfarre Bygland hörte man auch ein Dröhnen und bemerkte eine Erschütterung von ähnlicher Stärke.

In Ullensvang wurde die Erschütterung schwach verspürt 1 $\frac{1}{2}$ Uhr. Sie war von einem schwachen, dumpfen Laut begleitet.

In Aall (Hallingdal) kam während eines Sturmes und Regengusses, ein sehr heftiger Stoss, Das Haus wurde erschüttert, und Oefen, Fensterscheiben und alle lose Gegenstände klirrten. Die Dauer war im Ganzen ungefähr 3 Minuten. Die Bewegung schien von W gegen O zu gehen.

In derselben Nacht um 1 Uhr hörte der Professor Mohn in Christiania einen Lärm, der vielleicht dieser Erschütterung zugeschrieben werden kann. Zuerst vernahm er ein Getöse wie von einem niederfallenden Gegenstand und unmittelbar danach einen Laut wie von einem vorbeifahrenden Wagen. Dieser Lärm hörte plötzlich auf.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

26. September, 1—2 Uhr nachmittags, wurde ein heftiges Erdbeben von W in Egersund bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

26. Oktober, 3 Uhr 48 Minuten nachmittags, war ein ziemlich heftiges Erdbeben in Bodö. Die Dauer war etliche Secunden, die Richtung von W—O.

In Lödingen wurde dasselbe Erdbeben 4 Uhr nachmittags bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1880.

In der Nähe von Katnosa in Nordmarken wurde am 4. Juni 7 Uhr 4 Minuten nachmittags eine ziemlich starke Erschütterung in der Richtung N—S bemerkt.

(Th. Stalsby. — Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

Aus Volden wird berichtet, dass die Einwohner daselbst am 7. Juni 2 $\frac{1}{2}$ Uhr nachts von einem Erdbeben geweckt wurden. Die Erschütterung ging von O gegen W. Fensterscheiben, Oefen und Thüren wurden heftig erschüttert. Die Dauer des Erdbebens war 1 $\frac{1}{2}$ à 2 Minuten.

(C. Budde. — Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

In Balestrand (Flesje) Sogn, wurde dieses Erdbeben um 2 Uhr 20 Minuten bemerkt. Auch in Fjälrand wurde es verspürt.

Von Aalesund wird auch einer Erschütterung erwähnt. Sie traf da 2 Uhr 15 Minuten (morgens) ein. Die Richtung war S–N. Dies ist wahrscheinlich dasselbe Erdbeben wie das oben erwähnte.

Auch aus Domsten berichtet man von einem Erdbeben mit unterirdischem Getöse und von W nach SW gehend. Dies geschah 3 Uhr morgens desselben Tages.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

Am 4. August, 6 $\frac{3}{4}$ Uhr morgens fand ein Erdbeben in Ytteröen statt. Bettstellen wurden bewegt »als ob sie von einer kräftigen Hand heftig erschüttert würden. So stark war die Bewegung, dass man die Thüren gegen die Thürfütter stossen hörte. Die Erschütterung dauerte ungefähr 1 $\frac{1}{2}$ Minute und endigte mit einem leichten Zittern«.

Das Wetter war ganz still und warm.

In Osen wurde die Erschütterung 7 Uhr schwach verspürt. Sie begann mit einem kurzdauernden, scharfen Ruck, wonach ein Zittern in etlichen Secunden. Es war nicht möglich die Richtung zu bestimmen.

(»Aftenposten« August 9., 1880.)

Der »Romsdalspost« zufolge wurde die Erschütterung in Kvande und Stangevik um 6 $\frac{1}{4}$ Uhr bemerkt. Sie war stark, so dass die Leute erwachten.

(»Dagbladet« August 12., 1880.)

21. December, ungefähr 7 Uhr abends, wurde ein schwaches Erdbeben in Brönö bemerkt.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1881.

9. August, 9 Uhr vormittags, wurde in Söndfjord ein Erdbeben bemerkt. Die Erschütterung war so stark, dass Blumentöpfe zitterten.

(»Aftenbladet« August 18., 1881.)

1882.

Den 26. März, 9 Uhr 28 Minuten vormittags, war in Eidskogen eine Erschütterung, die ca. 10 Secunden dauerte und die Richtung von N—S hatte.

Im Stationsgebäude fühlte man die Erschütterung als wenn ein Eisenbahnzug mit halber Kraft vorbeiführe.

(G. Christiansen. — Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

1883.

In Nordfjordeid traf am 13. Juni, ungefähr 2 Uhr nachmittags, ein Erdbeben ein. Zuerst kam ein eigenthümlicher, starker, hohler, donnerartig rollender Laut, dem bald darauf eine ziemlich starke bebende Bewegung des Zimmers folgte. Das Ganze dauerte vielleicht 20 Secunden.

Vier Minuten danach wiederholte sich derselbe Laut und aufs neue erfolgte ein Stoss, aber kürzer und schwächer.

Endlich nach einer kurzen Pause kam eine dritte ganz schwache Erschütterung.

Der Berichterstatter (Dr. Faye) hatte während der ganzen Zeit eine sehr eigenthümliche, unangenehme Empfindung durch den ganzen Körper.

In einem in der Nähe liegenden Gebäude wurde ein Unteroffizier durch den heftigen Stoss aus seinem Mittagsschläfchen geweckt und bemerkte da, dass die Spiegel und Gemälde gleichsam von der Wand hinausgeschoben wurden. Ein altes Gebäude wurde so heftig erschüttert, dass man den Einsturz befürchtete.

Ein Mann glaubt bemerkt zu haben, »dass die See, die kurz vorher leicht erregt gewesen war, plötzlich ganz still wurde«. Er behauptet »dass dies unter solchen Umständen ganz gewöhnlich wäre (!)«.

Die Erschütterung scheint von sehr grosser Ausdehnung gewesen zu sein; am stärksten in der Nähe des Meeres und ist daher wahrscheinlich von W gegen O gegangen.

In Florö kamen kleinere Gegenstände in den Stuben durch die Erschütterung in heftige Bewegung und »tanzten umher«.

Im Pfarrhofe zu Bremanger kamen auch verschiedene Gegenstände in den Zimmern in heftige Bewegung und die Oefen drohten mit Einsturz.

(Dr. Reusch in »Naturen« 1885 No. 7.)

In Davik war das Erdbeben ungefähr 2 Uhr nachmittags. Die Erschütterung wiederholte sich mit kurzen Pausen mehrmals. Besonders war der erste Stoss gewaltig, so dass alle hinaus stürzten (O. S. Hansen). Ein Laut wie von einem Wagen, der auf einer harten sandigen Landstrasse fährt, wurde gehört.

(Mitteilungen von Dr. H. Reusch.)

In der Umgegend von Vossevangen wurde dieses Erdbeben als ein zusammenhängender Stoss, der mehrere Secunden dauerte, bemerkt. Es wurde von einem Laut wie von einem vorbeifahrenden Eisenbahnzug begleitet.

(»Nature« 5. Juli 1883.)

Dieses Erdbeben wurde in der ganzen Strecke zwischen Bergen und Aalesund, am heftigsten aber in Dalsfjord bemerkt.

In Davik wurde am 15. Juni ungefähr 2 Uhr nachmittags eine schwache Erschütterung verspürt.

Auch am 16. Juni glaubt man ebendasselbst eine schwache Erschütterung zu derselben Stunde verspürt zu haben.

(Mitteilungen von Dr. H. Reusch.)

Dieser letzterwähnte Stoss wurde auch zu Vossevangen bemerkt, doch schon um 11 Uhr vormittags.

(»Nature« Juli 19., 1883.)

17. August, 10 Uhr nachmittags, wurde zu Fjösanger in der Nähe von Bergen ein Erdstoss bemerkt.

(»Nature« September 6., 1883.)

1884.

1. August, 10 Uhr 25 Minuten vormittags, wurde ein Erdbeben in Valen (Søndre Bergenhus) bemerkt.

(Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

11. August, 11¹/₂ Uhr vormittags, fand eine Erschütterung in Davik statt.

(O. S. Hansen. — Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

1885.

In Sundal und Öxendal wurde am 28. December, ungefähr 7 Uhr morgens, ein starkes Erdbeben bemerkt. Der Stoss war so heftig, dass die Häuser gewaltsam erschüttert wurden, und die Leute

von Entsetzen hinaus liefern. Es ist nicht möglich die Richtung anzugeben.

(»Nature« Januar 22, 1885.)

1886.

Januar 1, 11 Uhr 4 Minuten Abends, war ein starkes Erdbeben zu Løiten in der Nähe von Hamar. Die Erschütterung soll auch in Elverum, Romedal, Vang, Stange und Hamar bemerkt worden sein. Es wird angenommen, dass sie in Elverum und Løiten am heftigsten gewesen sei. Dasselbst zitterten die Gebäude.

Aus Elverum wird berichtet, dass man zuerst ein rollendes Getöse gegen N wie von fernem Donnergerolle hörte. Der Laut wurde stärker und stärker und dann erfolgte der Stoss. Das Haus begann zu zittern und der Ofen sich ziemlich stark zu bewegen. Alle losen Gegenstände tanzten und lärmten. Die Erschütterung dauerte mehreren Secunden um darauf nach und nach abzunehmen und sich gegen S zu entfernen. Alle, die im Hause waren (einige kleinere Kinder ausgenommen), erwachten durch die Bewegung. Die Pferde, die im Stalle waren, bemühten sich los zu kommen.

Auch in Aasnäs (am Glommen S von Elverum) schien die Bewegung von N oder NO zu kommen.

Zuerst bemerkte man einen schwachen Stoss, der von einem starken Rollen begleitet war, und danach einen heftigen.

Von Hof, das in der Nähe liegt, wird geschrieben, dass man zuerst ein Sausen oder Dröhnen von O kommend, hörte. Darauf vernahm man ein sehr starkes Gekrach, danach ein Sausen und dann wieder ein Gekrach, vielleicht stärker als das erste, und zuerst wiederum ein Sausen, das deutlich im W und etwas gegen N ging.

Auf der Ostseite des Glommen wird die Richtung des Erdbebens als W—O angegeben.

In Hamar vermutete man, dass die Bewegung NO—SW gegangen wäre.

In Kongsvinger bemerkte man keine Erschütterung, hörte aber einem Laut der einem fernen Donnergerolle gleich war.

Dasselbe wird von Säterstøen berichtet.

In einen Gehöfte $\frac{1}{2}$ Meile südwestlich von Skarnäs wurde doch eine Erschütterung, durch welche die Fensterscheiben klirrten, bemerkt.

In Lillestrømmen hatte man nichts verspürt.

Während bei einem starken Erdbeben der Boden an Ort und

Stelle in kurze wellenartige Bewegungen gesetzt wird, äussert sich dasselbe in grösserer Entfernung wie schwacher langgestreckter Wellengang. Eine derartige Bewegung nahm man in Aas wahr. Ein Berichterstatter erzählt, dass er lesend im Bette lag als er plötzlich vernahm, wie sein Körper gleichsam hin und her gerollt wurde. Das Bett stand in der dritten Etage. Lärm oder Erschütterung wurde nicht bemerkt. »Weil ich mir dies eigentümliche Rollen meines Körpers nicht ausser durch ein Erdbeben erklären konnte, sah ich auf meine Uhr, welche 11 Uhr 2 Minuten zeigte. Als ich am nächsten Morgen die andern im Hause fragte ob sie ein Erdbeben bemerkt hätten, bekam ich von allen eine verneinende Antwort.«

Der schwedische Geolog Otto Gumälius hat mitgeteilt, dass das Erdbeben auch in Dalby (am Klaraelv), in Östmark, Lysekil, Sunnäs (zwischen dem Klaraelv und der Reichsgrenze) und zu Vägsjöberg in Trysil bemerkt wurde.

(H. Reusch in »Naturen« 1886 No. 6.)

Am 5. Januar, 10 $\frac{1}{2}$ Uhr abends, wurde auf dem Gehöfte Övre Böhn (Eidsvold) eine schwache Erschütterung bemerkt. Etwa 10 Minuten später eine stärkere durch welche alles in der Stube, namentlich die Fensterscheiben, zitterten.

Der Barometer zeigte 724 mm. wie an den vorhergehenden Tagen.

Unmittelbar danach kam ein dritter und heftiger Stoss. Man hörte wie mehrere Wagen im vollen Laufe in den Hof gefahren kamen. Alles mögliche in der Stube zitterte, sogar der Ofen; der Fussboden schien sich wellenförmig zu bewegen und die Empfindung war, wie bei eintretender Seekrankheit, sehr unangenehm. Der Stoss dauerte ca. 2 Secunden. Ein Mädchen, das sich im nord-westlichen Teile des Gebäudes befand, sagte, das sie ein Sausen wie von einem Dampfkessel gehört habe. Sämtliche Stösse schienen von NW—SO zu gehen. Der letzte traf um 11 Uhr 5 Minuten ein.

Dieser letzte Stoss wurde in Hamar, in der Mitte des Glommenthales, Trysil, und in dem an Norwegen grenzenden Teil von Wermeland bemerkt. Der südlichste Punkt ist Aas in der Nähe von Dröbak.

Am 16. Januar gegen 4 Uhr morgens war in Christiania ein Erdbeben, das so heftig war, dass die Thüren an einzelnen Stellen aufsprangen.

Dasselbe Erdbeben wurde auch zu Eg bei Christianssand bemerkt.

(Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

In der »Nature« wird erwähnt, dass dieses Erdbeben in Christianssand von lebhaften Blitzen begleitet war.

(»Nature« Februar 25, 1886.)

Etwas nach 1 Uhr nachmittags am 5. September wurde eine Erschütterung an der Küste des nördlichen Teils von Bergens Stift bemerkt.

In Osmundsvaag (südlich von Stat) wurde die Erschütterung nur von wenigen (z. B. von einem Kinde, das auf dem Boden lag) bemerkt.

In Moldöen klirrten die Thüren und die Hängelampen wurden in Bewegung gesetzt. Auch ein Laut, der von NO nach SW zu gehen schien, wurde gehört.

In Smørhavn (an der Südseite Bremangers) schien die Richtung der Bewegung SW gegen NO zu sein.

Auf der Insel Kinn wurde 1 Uhr 9 Minuten »ein sehr starkes« Erdbeben in der Richtung SW—NO bemerkt.

1 Uhr 17 Minuten wurde ein anderes, schwaches Erdbeben in derselben Richtung verspürt. Beide Erschütterungen werden als sehr kurz bezeichnet.

In Florö, das nur 16 Km. weiter nach Osten liegt, ist die Erschütterung wahrscheinlich nur schwach gewesen.

Aus Grytten, in der Nähe der Kirche in Eivindvig, wird berichtet, dass das Erdbeben um 1 Uhr 23 Minuten stattfand. Ein starkes Getöse, das von N kam, wurde ein paar Sekunden vor dem eigentlichen Erdbeben gehört. Die Erschütterung war so heftig, dass es war als ob die Häusereinfallen würden. Sie wurde nicht als eine wellenförmige Bewegung, sondern als ein convulsivisches Zittern gefühlt. Die Dauer der Erschütterung war 6 Sec., während das Getöse 3 Sekunden nachher gehört wurde und sich gegen S entfernte.

Von dem Erdbeben wird auch von Bøfjord, Vik, Balestrand und Fresvik, alle am Sognefjord liegend, berichtet:

In Flesje in Balestrand war das Erdbeben sehr stark und ging in der Richtung S—N. Die Zeit wird zu 1 Uhr 20 Minuten angegeben.

In Evanger, NO von Bergen, krachten die Häuser durch die Erschütterung. Die Uhr war hier 1^h 30^m.

In Brudvig, wo die Erschütterung um 1 Uhr 10 Minuten eintraf, wird diese mit dem Rucke, den ein Eisenbahnzug bekommt wenn sich die Maschine in Bewegung setzt, verglichen.

Ullensvang in Hardanger ist der südlichste Ort von welchem man Nachrichten hat. Nur wenige Leute wurden auf das Erdbeben dadurch aufmerksam, dass losstehende, kleine Gegenstände erschüttert wurden und Feuerzangen die am Ofen hingen, klirrten.

(Hans Reusch in »Naturen« 1886 No. 10.)

In der Nacht vom 24. zum 25. Oktober zwischen 1—2 Uhr erfolgte eine sehr starke Erschütterung in Rugsund. Der Berichtstatter wurde von dem starken Getöse und der Bewegung geweckt. Der Laut war dem eines Eisenbahnzuges ähnlich. Die Bewegung schien von S durch die Sunde, dem Kirchhügel zu Rugsund gegenüber; zu kommen.

Im Pfarrhofe zu Davik waren die Leute mit grossem Entsetzen erwacht. Die Mangel auf dem Boden kam von selbst in Gang, ein schwerer Schleifstein wurde von seinem Platz bewegt, im Gastzimmer fiel das Gesims vom Ofen nieder u. s. w. Dieses dauerte mehrere Minuten hindurch.

(O. S. Hansen. — Mitgeteilt von Dr. H. Reusch.)

Diese Erschütterung wurde auch an mehreren Höfen in Leknästangen in der Pfarre Hammer (ca. 22 Km. N von Bergen) bemerkt. Sie ging gegen N. Man hörte einen Schall, der von einem hohlen Dröhnen begleitet wurde.

Die Erschütterung wurde auch in Nordheimssund bemerkt.

(Die englische Zeitschrift »Nature« hat die Erschütterung als zwischen 1—2 November stattgefunden erwähnt.)

In Solvorn wurden viele Leute durch die Erschütterung geweckt. Ein starker Laut wurde gehört, und die Häuser wurden heftig erschüttert.

Von Sandnäs in der Nähe von Stavanger wird die Zeit zu ungefähr 12 Uhr angegeben.

Die Bewegung war wellenförmig und ziemlich heftig und regelmässig. Sie schien von S gegen N zu gehen und dauerte $1\frac{1}{2}$ à 2 Minuten. Sie wurde von einem nach und nach abnehmenden Rollen gefolgt. Die Bettstellen wurden wellenförmig bewegt, so dass die Leute erwachten. Ein unterirdisches Donnergerolle wurde etliche Sekunden vor der Bewegung gehört. Die Thüren krachten.

Im Leuchtturm zu Hellisö wurde die Erschütterung ungefähr 12 Uhr 12 Minuten bemerkt. Ein Stoss mit zitternder Bewegung

wurde gefühlt. Die Dauer war etliche Secunden. Kein Laut wurde gehört.

Auf dem Gehöfte Mure (Norddalens Sogn, Söndmör) fand das Erdbeben 12 Uhr 35 Minuten statt. Ungefähr 10 Secunden vor der Erschütterung wurde ein Laut gleich dem eines Wagens, der auf dem Pflaster fährt, gehört. Der Laut ging von N gegen S. Der Ofen zitterte stark.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

Rinde in Sogn. Am 1. November, 12 Uhr 5 Minuten morgens, erfolgte ein ziemlich heftiges Erdbeben. Ein starkes Getöse wurde 3 Secunden vor und 2 Secunden nach der Erschütterung gehört.

Die Erschütterung selbst dauerte $4\frac{1}{2}$ Secunden. Die Bewegung wird als convulsivisch geschildert und ging von N—S.

(Mitteilung von Dr. H. Reusch.)

Vielleicht ist es diese Erschütterung, die von dem Correspondente in »Nature« nach Nordheimssund verlegt worden ist.

Schlussbemerkungen.

Im Vorhergehenden sind Nachrichten von Erdbeben, wesentlich seit 1834, mitgeteilt worden, und dieses Verzeichniss schliesst sich, wie schon in der Einleitung bemerkt, dem vom Professor Keilhau an.

In folgenden Bemerkungen ist auch auf die von Professor Keilhau erwähnten Erdbeben Rücksicht genommen.

Hinsichtlich der Erdbeben in der Schweiz hat namentlich Professor Otto Volger nachgewiesen, dass eine Eigenthümlichkeit in der Häufigkeit der Erdbeben rücksichtlich der verschiedenen Monate Jahreszeiten und Tageszeiten stattfindet.

So hat er gefunden, dass von 1230 Erdbeben, nachfolgende Anzahl auf die verschiedenen Monate fällt, und zwar:

Januar	150
Februar	143
März	138
April	119
Mai	56
Juni	54
Juli	40
August	47
September	117
Oktober	111
November	85
December	168

In derselben Weise fand Perrey, dass von 214 von ihm angeführten Erdbeben in Skandinavien fielen auf:

Januar	33
Februar	20
März	21
April	13
Mai	16

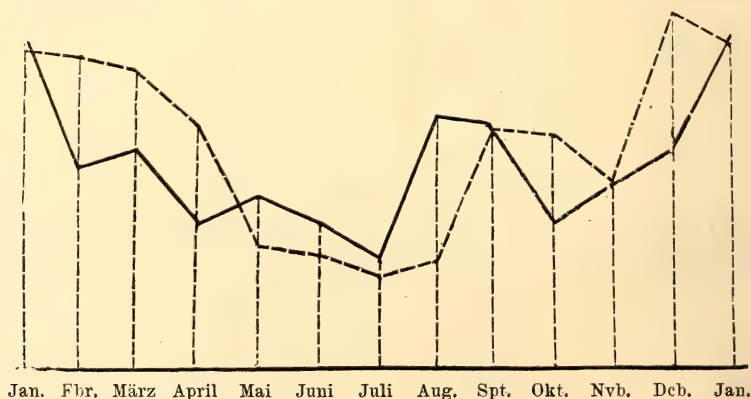
Juni	10
Juli	17
August	13
September	18
Oktober	17
November	19
December	17

Viele ältere Nachrichten sind sehr unvollständig, sogar in solchem Grade, dass die Angabe von dem Monate in welchem das Erdbeben eintraf, fehlt.

Unter den Erdbeben von welchen ich Nachrichten bekommen habe, sind von denen welche innerhalb der Grenzen Norwegens stattgefunden haben, 328 mit Datoangabe versehen. Von diesen 328 kommen auf:

Januar	45
Februar	26
März	32
April	22
Mai	26
Juni	19
Juli	16
August	34
September	32
Oktober	21
November	25
December	30

Sucht man dieses graphisch darzustellen, erhält man nachstehende sismische Monatskurve. Des Vergleichs wegen ist auch die Monats-



Sismische Monatskurve für Norwegen und die Schweiz.

kurve der Schweiz mit punktirten Linien eingezeichnet worden. Sehen wir diese Kurven an, finden wir neben einer auffallenden Uebereinstimmung sehr bemerkenswerte Verschiedenheiten in den Einzelheiten.

Wir sehen, dass es in beiden Ländern ein ausgeprägtes Maximum im Winter und ein ebenso ausgeprägtes Minimum im Sommer giebt. Während aber das Maximum für die Schweiz im December eintritt und sich unverändert durch Januar, Februar und März hält um danach rasch bis zum Minimum im Juli zu sinken, tritt in Norwegen das Maximum im Januar ein um fast augenblicklich gegen Februar bedeutend und danach etwas unregelmässig weiter bis zum Minimum im Juli zu sinken.

In der Schweiz dauert auch das Minimum länger und erstreckt sich durch die Monate Mai, Juni, Juli und August, während in Norwegen das Minimum kürzer ist. Während sich für die Schweiz die sismische Kurve zwischen August und September zu heben anfängt, tritt diese Steigerung für Norwegen schon zwischen Juli und August ein.

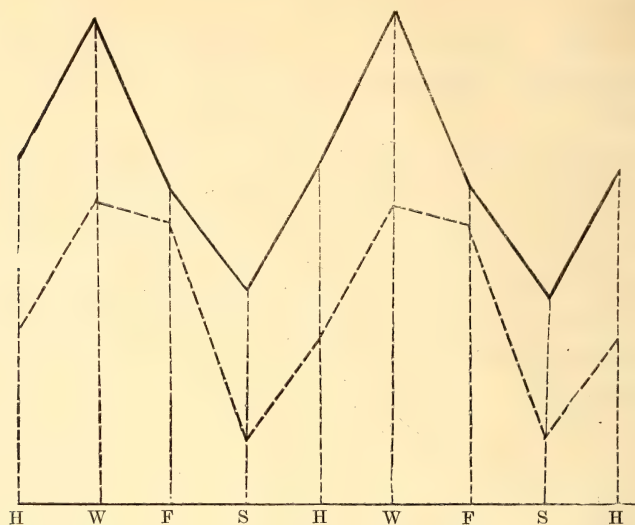
Für die Schweiz behält die Kurve ihre Höhe den September und Oktober hindurch und fällt danach zwischen Oktober und November. In Norwegen findet dasselbe statt, aber nur einen Monat früher.

Während nun aber für die Schweiz die Steigerung zum Maximum schon zwischen November—December rasch eintritt, bleibt Norwegen hier einen Monat zurück. Die Steigerung findet zuerst zwischen December und Januar statt.

Das Eigentümliche für die Schweiz ist also sowohl ein längeres Maximum als Minimum mit rascheren Uebergängen zwischen beiden, während für Norwegen sowohl das Maximum, und dieses besonders, als auch das Minimum von kürzerer Dauer sind und mit langsameren und unregelmässigeren Uebergängen zwischen beiden.

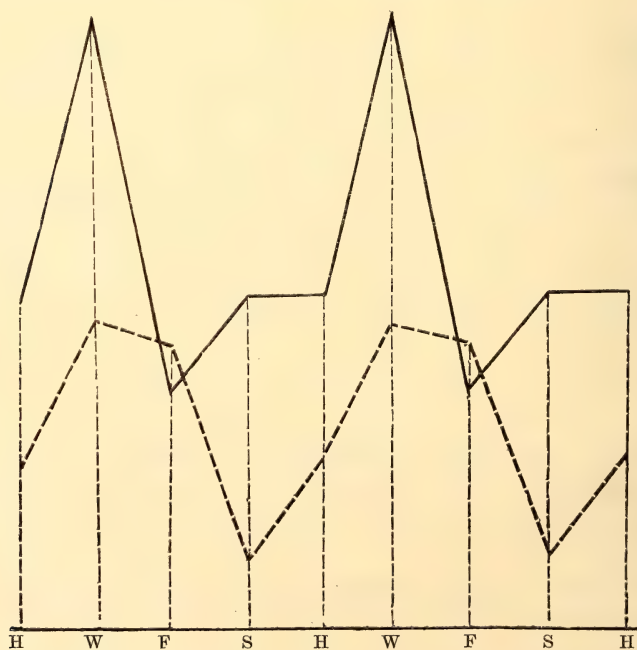
Dieses ist auch deutlich ausgesprochen in der sismischen Kurve für die Jahreszeiten, wo besonders das kurzdauernde Maximum in Norwegen im Gegensatz zu dem langwierigen Maximum in der Schweiz hervortritt.

Folgen wir Perreys Einteilung der Jahreszeiten, indem er die kalendarische statt der meteorologischen Einteilung benutzt,



Sismische Jahreszeiten-Kurve für Norwegen und die Schweiz.

bekommen die Kurven ein anderes Aussehen. Die Kurven für die Schweiz sind hier dieselben als in vorhergehender Figur und schliessen sich den meteorologischen Jahreszeiten an, während die Kurven für Norwegen für die kalendarischen Jahreszeiten gelten.



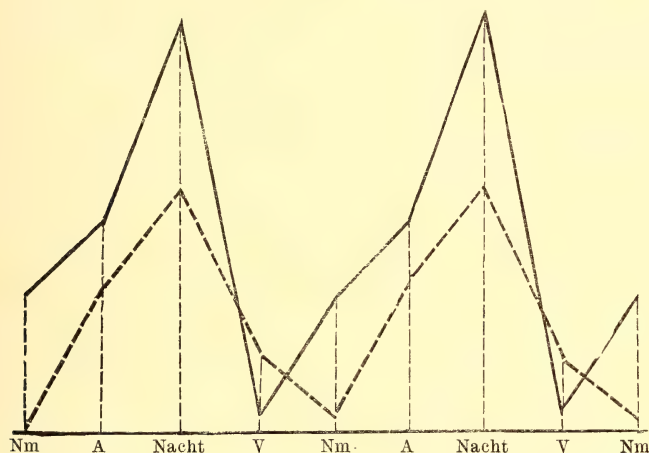
Sismische Jahreszeiten-Kurve für Norwegen und die Schweiz.

(Für Norwegen folgen die Kurve den kalendarischen, für die Schweiz dagegen den meteorologischen Jahreszeiten.)

Die Zeitangaben sind für viele Erdbeben so genau gewesen, dass es mir möglich wurde auch eine sismische Kurve für die Tageszeiten zu konstruieren.

Diese Kurve zeigt, wie man sieht, eine auffallende Uebereinstimmung mit den Kurven der Monate und Jahreszeiten. Dieses mag uns doch nicht wundern, denn, wie O. Volger bemerkt:

»Die Tagesperiode ist wirklich ein Bild des Jahres im engeren Zeitraume; der Mittag ist des Tages Sommer, die tiefe Nacht des Tages Winter. Daher kann uns die merkwürdige Analogie der Jahreszeiten- und der Tageszeiten-Kurve und die der Monats-Kurve und der Stunden-Kurve nicht überraschen.«



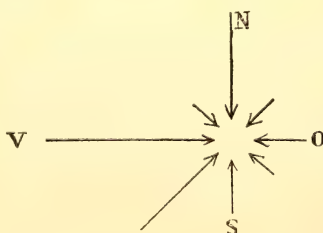
Sismische Tageszeiten-Kurve für Norwegen und die Schweiz.

Wie man sieht, tritt in Norwegen das Minimum am Vormittage, in der Schweiz nachmittags ein.

Zuletzt habe ich versucht von den Richtungen, in welchen die Erdbeben kamen einen Ueberblick zu erhalten. In beistehender Figur ist die Länge der Linien, der Häufigkeit der Erdbeben in der durch die Linie bezeichneten Richtung angepasst.

Wir sehen, dass die Erdbeben am häufigsten vom W oder N kommen. Dies scheint nicht ganz zufällig zu sein.

Der Professor Th. Kjerulf hat nachgewiesen, dass man annehmen muss, dass die Erdrinde in unserem



Lande von bestimmten Spalten durchsetzt wird. Diese Spalten finden nach ihm in ausgeprägten Dislokationen, in den Hauptlinien unserer Küsten, Fjorde und Thäler ihren Ausdruck. Es ist auffallend, dass die Richtungen der Erdbeben vorzugsweise den Hauptlinien in diesen Spaltensystemen folgen W—O und N—S.

Die Richtungen der Erdbeben in Norwegen scheinen daher für das Dasein dieses Spaltensystemes zu reden. Auch scheinen sie die von Professor Albert Heim behauptete Auffassung von der Natur der Erdbeben zu bestätigen.

Ihm zufolge sind die Erdbeben Äusserungen der durch die Abkühlung der Erde stets stattfindenden Zusammenziehung der Erdrinde. Die Ausgangspunkte der meisten Erdbeben fallen daher mit den Falten- und Verschiebungslinien, die wir als gebirgsbildende Dislokationen kennen, zusammen,

V.

Notizen über den Galvanotropismus.

Von

Dr. J. Brunchorst.

(Mit 8 in den Text gedruckten Holzschnitten.)

Bei Gelegenheit meiner Untersuchung über die Funktion der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln nahm ich auch die von Elfving¹⁾ entdeckte Krümmung, welche die Wurzeln ausführen, wenn sie in Wasser wachsen, das von einem galvanischen Strome durchflossen wird, in Arbeit. Es war für die Beantwortung der Frage nach der merkwürdigen Rolle der äussersten Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln von Interesse die Wirkung, des äusseren Reizes möglichst lokalisieren zu können, und während dieses, wenn man die geotropische Krümmung zur Untersuchung benutzt, wie es alle früheren Beobachter gethan hatten, geradezu unmöglich ist, liess es sich bei der galvanotropischen Krümmung verhältnissmässig leicht durchführen.

Ich ging dabei von der Voraussetzung aus, dass der Galvanotropismus wirklich, so wie von Elfving angenommen, den übrigen Richtungsbewegungen vollständig analog sei. Ich fand nun (»Ueber die Funktion der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln. II. Galvanotropismus«. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellschaft 1884 p. 213) dass bei Anwendung von Electroden gleicher Grösse die Krümmungen der in Wasser wachsenden Wurzeln ihre Richtung, je nach der Stärke des galvanischen Stromes, welcher das Wasser durchfloss, änderte. War der Strom relativ stark, krümmten sich die Wurzeln so, dass ihre Concavität nach der positiven Electrode gerichtet war; wurde der Strom schwächer genommen fand die Krümmung in entgegengesetzter Richtung statt. Wenn die galvanotropische Krümmung der Wurzeln in der That den übrigen Richtungsbewegungen analog wäre, hätten wir hier ein sicher constatirtes Beispiel vor uns, dass eine Reizwirkung je nach der Intensität der Einwirkung entgegengesetzte Bewegungen her-

¹⁾ Ueber eine Wirkung des galvanischen Stromes auf wachsende Wurzeln (Botanische Zeitung 1882 p. 257).

vorrucht. Eine gelegentliche Beobachtung, wonach dasselbe für den Heliotropismus der Wurzeln der Fall zu sein scheint, veranlasste mich den Galvanotropismus — mit welchem sich viel bequemer wie mit dem Heliotropismu sexperimentiren lässt — einer etwas genaueren Untersuchung zu unterwerfen, wesentlich um zu constatiren, ob die beiden Formen der galvanotropischen Bewegung den übrigen Reizbewegungen wirklich analog seien, oder ob sie vielmehr auf pathologischen Veränderungen beruhen sollten. Um diese Frage ins Klare zu bringen kam es zunächst darauf an die eigentliche Ursache der galvanotropischen Krümmungen ausfindig zu machen. Es musste klargelegt werden, ob die Krümmungen von den chemischen Wirkungen des Stromes unabhängig sind oder ob sie vielmehr gerade auf chemischer Stromwirkung beruhen. Wenn das letztere der Fall sein sollte musste dann weiter untersucht werden ob die Ursache der Krümmung in den an den Electroden ausgeschiedenen Zersetzungsproducten zu suchen sei, und welche besondere chemische Stoffe an dem Hervorbringen der Krümmung theilnehmen.

Ich will gleich bemerken, dass es mir nicht gelungen ist diese verschiedenen Fragen endgültig zu lösen; der Beitrag zur Kenntniss der galvanotropischen Fänomene, den ich im folgenden darbringe ist ziemlich unbedeutend. Indessen häuften sich die Schwierigkeiten je weiter die Arbeit fortschritt, und schliesslich stand ich der Nothwendigkeit gegenüber entweder die Untersuchung abzuschliessen oder neben den physiologischen auch fast rein physikalische Untersuchungen anzustellen. Davon habe ich aus naheliegenden Gründen Abstand nehmen müssen, und was ich hier mittheilen kann ist daher lange nicht erschöpfend, umsomehr weil ich die Arbeit, die zum grössten Theile im botanischen Institute der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin ausgeführt wurde wegen meiner Abreise von Berlin unterbrechen musste noch ehe sie die zu erreichende Vollständigkeit erlangt hatte und weil ich später nicht in der Lage gewesen bin sie wieder aufzunehmen. Wenn ich trotz alledem meine Versuche jetzt veröffentliche geschieht es, weil ich diese Arbeit nicht weiter fortführen werde und weil meine Notizen möglicherweise als Materiale für eine eingehendere Bearbeitung des Gegenstandes dienen können. Von diesem Standpunkte aus bitte ich die Mittheilung auffassen zu wollen. Einige der hier erwähnten Versuche sind schon in dem oben angeführten Aufsätze in den Berichten der Deutschen Botan. Gesellschaft oder in einer kleinen Erwiderung auf eine Arbeit des russischen Botanikers Rischawi veröffentlicht worden (Botanisches Centralblatt, Bd.

XXIII No. 33), werden aber der Vollständigkeit wegen hier wieder angeführt.

Ehe ich meinen Aufsatz über »Die Funktion der Spitze etc.« veröffentlichte war sehr wenig über den Galvanotropismus bekannt. Elfving ist, wie schon gesagt, der Entdecker des Galvanotropismus¹⁾. Er liess seine Wurzeln senkrecht in ein Gefäss mit Wasser eintauchen und dann einen galvanischen Strom durch das Wasser gehen, indem er parallel den Wurzeln zwei Metallplatten aufstellte, und dieselben mit den Polen einer galvanischen Batterie verband.

In diesem Voltameter wachsend verhielten sich die Wurzeln verschiedener Pflanzen in etwas verschiedener Weise: einige (und besonders *Faba*) krümmten sich so, dass die Concavität gegen die positive Platte gerichtet war (positiv galvanotropische Wurzeln); eine, und zwar *Brassica*, machte die entgegengesetzte Krümmung (negativ galvanotropische Wurzeln), während eine dritte Gruppe sich unbestimmt verhielt und keine gesetzmässige Bewegung ausführte, sondern ihre Spitzen bald nach der positiven, bald nach der negativen Platte richtete und bald ganz unregelmässige Krümmungen ausführte.

Im Gegensatz zu Elfving fand Müller-Hettlingen²⁾, dass sich auch die Wurzeln von *Brassica* positiv krümmen, wenn man den Versuch in dem Elfving'schen Apparate ausführt, dass aber sowohl diese wie die von Elfving als positiv galvanotropisch angenommenen Wurzeln sich negativ verhalten (d. h. nach der negativen Electrode hinwachsen) wenn der Versuch in anderer Weise angestellt wird. Indessen war die Versuchsanstellung Müller-Hettlingens wenig geeignet die Ursachen des verschiedenen Verhaltens der Wurzeln aufzudecken (cfr. Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 1884 p. 206) indem seine Wurzeln nicht in einem gleichartigen Medium wuchsen sondern auf einer horizontalen, aus nassem Flanell gebildeten, Unterlage angebracht waren, durch welche der Strom ging. Bei dieser Versuchsweise hat man gar keine Sicherheit dafür, dass die ganze wachsende Region der Wurzeln gleichmässig den Wirkungen des Stromes ausgesetzt wird. Es bleibt innerhalb gewisser Grenzen dem Zufall überlassen welcher Theil der Wurzel von dem Strome beeinflusst werden soll, ob die ganze Wurzel oder nur die eine Seite, und ausserdem sind die Wurzeln wegen der horizontalen Lage sehr geneigt andere Krümmungen als

¹⁾ Ueber eine Wirkung der galvanischen Stromes auf wachsende Wurzeln (Botan. Zeitung 1882, P. 257).

²⁾ Ueber galvanische Erscheinungen an keimenden Samen. (Pflügers Archiv f. Physiologie Bd. XXXI, P. 193).

die rein galvanotropischen auszuführen. Dazu kommt noch dass sich die Stärke des auf den Wurzeln effectiv einwirkenden Stromes bei dieser Versuchsanstellung gar nicht bestimmen lässt. Nur soviel lässt sich aus den Angaben entnehmen, dass die einzelnen Wurzeln bei der eben beschriebenen Versuchsanstellung von weit schwächeren Strömen betroffen worden wie bei der Elfving'schen.

Bei meinen Versuchen über den Galvanotropismus habe ich daher ausschliesslich die Elfving'sche Versuchsanstellung angewendet, insofern als ich die Wurzeln immer vertical zwischen zwei in Wasser tauchende Electroden aufstellte. Im übrigen habe ich an dem Apparate verschiedene Aenderungen vorgenommen (cfr. »Funktion der Spitze« etc.), besonders was die Grösse und die Beschaffenheit der Electroden betrifft, welche ich immer aus Gaskohle oder aus Platinblech machen liess, und bedeutend grösser nahm wie die von Elfving verwendeten. Die Stromstärke wurde mittelst eines mit Kupfervitriollösung gefüllten Voltameters gemessen, welches in dem Stromkreise eingeschaltet war.

Die Frage, die sich zuerst zur Beantwortung darbot, war die, wie sich die Wurzeln verhalten wenn sie der Wirkung verschiedener Stromstärken ausgesetzt werden.

Wirkung verschiedener Stromstärken auf die Wurzeln.

Weder von Elfving noch von Müller-Hettlingen war die Bedeutung verschiedener Stromstärke für das Zustandekommen der Krümmungen hinreichend berücksichtigt worden. Elfving nimmt an, dass »der Sinn der Krümmung von der Stromstärke unabhängig ist«; Müller-Hettlingen spricht sich über diesen Punkt nicht sehr deutlich aus und hat auch keine speciellen Versuche gemacht um die Frage zu lösen.

Meine Versuche (cfr. »Berichte« 1884) lehren, wie die folgenden Tabellen zeigen, dass bei Anwendung gleich grosser Electroden und unter sonst gleichen Verhältnissen die Krümmungsrichtung der Wurzeln von der Stromstärke abhängig ist. Ganz schwache Ströme rufen keinerlei Bewegung hervor; auf die Einwirkung etwas stärkerer Ströme reagiren die Wurzeln so dass sie ihre Spitzen nach der negativen Electrode richten, während noch stärkere die entgegengesetzte (positive) Krümmung bewirken. Bei der Verwendung starker Ströme sterben die Wurzeln ab, oder stellen wenigstens für einige Zeit ihr Längenwachsthum ein, während schwächere Ströme zwar das Wachsthum verlangsamen aber kein Absterben bewirken.

Phaseolus.

Temperatur 20—21 ° C.

Nummer	Cu pro Stunde <i>Mg</i>	Elemente	Abstand der Electroden	Anzahl der Wurzeln	K r ü m m u n g
I	0,14	1	8	6	2 negative, 4 gerade oder seitliche.
II	0,32	1	8	5	4 negative, 1 gerade.
III	0,54	2	8	17 ¹⁾	13 negative, 3 gerade oder seitliche.
IV	3,5	3	8	6	Alle sehr stark negativ, ein Paar rechtwinklig.
V	5,6	4	7	10	Temperatur 14—15 ° C., 4 positiv, 6 s-förmig, Spitze schwach negativ, der obere Theil positiv.
VI	17,0	5	5	8	5 stark positiv, 3 s-förmig, Spitze negativ.
VII	20,3	13	9	10	Alle schon nach einer Stunde positiv.

Brassica.

Temperatur 18—20 ° C.

Nummer	Cu pro Stunde <i>Mg</i>	Elemente	Abstand der Electroden	Anzahl der Wurzeln	K r ü m m u n g
VIII	8,4	3	4,5	10	Alle stark negativ, turgescent und nachher weiter gewachsen.
IX	14	6	9	400 ²⁾	Schon nach wenigen Stunden Spitzen negativ, bei vielleicht den meisten im oberen Theil eine Krümmung nach dem positiven Pole.
X	24	8	4,5	10	Alle nur positiv, schlaff und abgestorben.

Lepidium.

Nummer	Cu pro Stunde <i>Mg</i>	Elemente	Abstand der Electroden	Anzahl der Wurzeln	K r ü m m u n g
XI	—	3	6	100	Schwach negativ.
XII	—	6	9	500	Alle kräftig negativ (auf Gaze gewachsen).
XIII	—	8	9	200	In einem scharfen Bogen negativ (2 Versuche mit je 100 auf Gaze gewachsenen Wurzeln).
XIV	16	7	4,5	100	Einige positiv, die meisten negativ.
XV	37	8	4	10	Nach 1 Stunde alle positiv.

¹⁾ 2 Versuche bei derselben Stromstärke.²⁾ 2 Versuche mit je ca. 200 Wurzeln.

Sinapis.

Temperatur 19—21 ° C.

Nummer	Cu pro Stunde	Elemente	Abstand der Electroden	Anzahl der Wurzeln	K r ü m m u n g
	mg				
XVI	8,4	3	4,5	10	Negativ, schon nach wenig Stunden deutlich, nach 22 beinahe rechtwinklig.
XVII	22,9	8	4	10	Positiv, schon in 22 Stunden stark.

Die in der zweiten Colonne angeführten Zahlen, welche ein Maass für die Stromstärke abgeben sollen, haben nur eine sehr relative Gültigkeit, so dass man bei Wiederholung der Versuche nicht darauf rechnen kann, dass man bei derselben Gewichtszunahme im Kupfer-voltameter, auch dieselben Krümmungen erzielen wird.

Wenn nämlich die Grösse der Electroden bei zwei Versuchen nicht dieselbe ist, dann wird man trotz gleich grosser Stromstärke ganz verschiedene Krümmungen erzielen, und zwar so, dass die stärksten positiven Krümmungen bei Anwendung der kleinsten Electroden eintreten. Dass dies der Fall ist geht aus den folgenden Versuchen hervor.

In zwei viereckigen Glaswannen von verschiedener Grösse wurden je zwei, aus Gaskohle gefertigte, plattenförmige Electroden angebracht; in der einen Wanne (A) zwei Electroden von 100 □ Cm. Grösse, in der anderen (B) ein kleineres Paar, dessen Grösse bloss ungefähr die Hälfte betrug. Eine der grossen Electroden wurde dann durch einen Kupferdraht in zweckmässiger Weise mit einer der kleinen verbunden und das so hergerichtete Doppelvoltameter, nachdem Wasser eingefüllt war, in den Stromkreis einer Batterie von 8 Elementen eingeschaltet. Die Wannen wurden soweit mit Wasser gefüllt dass von den Electroden 95 beziehungsweise 60 Mm. eintauchten. Die effective Grösse der Electroden betrug folglich 95 und 43,2 □ Cm. In der mit den Voltametern verbundenen Batterie waren die Elemente sowie auch bei den früher referirten Versuchen, »nach einander« aufgestellt.

In den beiden Wannen wurden dann Keimwurzeln von *Phaseolus multiflorus* aufgestellt und der Strom geschlossen.

Versuch XVIII.

12 Wurzeln, sechs in der grossen, sechs in der kleinen Wanne.
 Batterie von 8 Leclanché-elementen, Kupferausscheidung während
 21 Stunden 3,47 Mgr. pr. Stunde.
 Temp. 17—19° C.

	A. Grosse Electroden	B. Kleine Electroden
Nach 4½ St.	2 Wurzeln ganz schwach positiv gekrümmt; die übrigen gerade.	5 Wurzeln deutlich positiv gekrümmt; eine gerade.
Nach 6½ St.	Nur bei einer Wurzel ist die Krümmung deutlich; die übrigen kaum merkbar beeinflusst.	5 Wurzeln sehr deutlich gekrümmt (Krümmungswinkel 45—60°); eine nicht gekrümmt.
Nach 21 St.	Sämmtliche Wurzeln gekrümmt, aber schwach; die Spitzen sehen gesund aus.	Sämmtliche Wurzeln stark gekrümmt. (Krümmungswinkel 60—90°.) Die Wurzelspitzen sehen gebleicht und krank aus. Einige Wurzeln haben ihre Turgesenz verloren.

Nach 21 Stunden wurde der Strom unterbrochen und die Wurzeln in frisches Wasser gestellt, wo sie noch während fünf Tage beobachtet wurden.

Das Verhalten der in den beiden Wannen gewesenen Wurzeln war dabei folgendes.

	A	B
Nach 3 Tage	Die Wurzeln alle weitergewachsen; die Krümmung noch etwas verstärkt.	Sämmtliche Wurzeln unverändert; keine derselben weitergewachsen.
Nach 5 Tage	Die Wurzeln gesund und weitergewachsen.	Sämmtliche Wurzeln abgestorben und verfault.

Aus diesem Versuche geht hervor, dass die Krümmung der Wurzeln, nicht einfach von der Stromstärke abhängig ist, sondern in

hohem Grade auch von dem Querschnitte des durchflossenen Wasserquantums, und zwar so, dass die positive Krümmung um so stärker ausgesprochen ist je kleiner der Stromquerschnitt. Die Grösse $\frac{\text{Stromstärke}}{\text{Stromquerschnitt}}$ wird bekanntlich mit dem Ausdruck Stromdichte bezeichnet, und von dieser Grösse hängt folglich die Krümmung ab. Dasselbe geht auch aus einigen anderen Versuchen hervor, die mit demselben Apparate angestellt wurden, wo aber die Stromstärke zu gering war um das Resultat so klar hervortreten zu lassen und die ich deshalb nicht ausführlich referiren werde.

Aus Versuch XVIII geht nun weiter hervor, dass die am stärksten gekrümmten Wurzeln auch am stärksten geschädigt sind, was darauf hindeutet, dass zwischen der positiven Krümmung und der Schädigung der Wurzeln ein gewisser Zusammenhang stattfindet. In derselben Weise lässt es sich auch am ungezwungensten deuten, wenn die drei Tage nach der Unterbrechung des Versuches vorgenommene Beobachtung zeigt, dass die Krümmung zugenommen hat nachdem die Stromwirkung schon aufgehört hatte. Die einfachste Deutung dieses Verhaltens ist, dass die positive Krümmung auf einer Schädigung der Wurzel beruht, welche die der positiven Electrode zugekehrte Wurzelseite stärker betroffen hat wie die entgegengesetzte. Die positive Wurzelseite — wenn mir der Kürze halber dieser Ausdruck gestattet ist — hat sich daher auch später von der Stromwirkung erholt wie die negative Seite, was nothwendigerweise zu einer Verstärkung der Krümmung führen musste. Dass die in der kleinen Wanne aufgestellt gewesenen Wurzeln nicht dasselbe Verhalten gezeigt haben, ist ohne weitere Erklärung verständlich: Die Wurzeln in dieser Wanne sind eben nachdem die Krümmung eingetreten war, durch die fortgesetzte Wirkung des Stromes auch auf der negativen Seite so stark geschädigt worden, dass von einem Weiterwachsen und folglich auch von einem Verstärken der Krümmung nicht die Rede sein konnte.

Das Absterben der positiv gekrümmten Wurzeln ist schon von Elfving und Müller-Hettlingen beobachtet worden und findet bei Anwendung hinreichend starker Ströme immer statt.

Die einseitige Schädigung der Wurzeln, welche zu einer Zunahme der Krümmung nach Unterbrechung des Stromes führt tritt dagegen blos bei gewissen Stromstärken (oder wie wir jetzt besser sagen Stromdichten) ein und ist deshalb ein selteneres Fäno-

men, das man doch wenn eine grössere Versuchreihe angestellt wird manchmal antreffen wird. In den unten angeführten Versuchen XXIV—XXVI liegen weitere Beispiele dieses Verhaltens vor.

In manchen Fällen jedoch tritt auch bei schwachen Strömen keine merkbare Verstärkung der Krümmung ein, was jedoch mit der Annahme in keinem Widerspruch steht, dass die positive Krümmung eine pathologische Erscheinung ist. Die schwächeren Strömen, welche noch positive Krümmung hervorrufen verlangsamen zwar durch pathologische Einwirkung das Längenwachsthum, besonders an der positiven Wurzelseite, bewirken aber keine dauernde Beschädigung weder der ganzen Wurzel noch der am meisten exponirten Wurzelseite.

Die Ursache der positiv galvanotropischen Krümmung.

Rischawi sucht in der oben angeführten Mittheilung (Botanisches Centralblatt, Bd. XXII, No. 4) die Ursache der positiven Krümmung der Wurzeln im Strome, oder der Elfvingschen Krümmung wie sie vielleicht ebensogut genannt werden konnte, in der sogenannten kataphorischen Stromwirkung. Er fasst, wenn ich ihn richtig verstehe, um die positive Krümmung zu erklären, die lebendige Pflanzenwurzel als einen porösen, wassergesättigten Körper auf; wenn der Strom durch einen solchen hindurchgeht, dann wird sich bekanntlich das Wasser in der Richtung des positiven Stromes bewegen. Von der positiven Seite der Wurzel sollte sich also das Wasser nach der negativen hinbewegen, wodurch ein Anschwellen der Zellen an dieser letzten Seite stattfinden müsste. Dieses Anschwellen sollte dann durch Wachsthum fixirt werden, und somit eine dauernde Verlängerung der negativen Seite im Verhältniss zur positiven und eine entsprechende Krümmung der ganzen Wurzel bewirkt werden.

Dass diese Deutung unrichtig oder wenigstens unzureichend ist geht schon daraus hervor, dass sie den Zusammenhang der Krümmung mit dem Absterben resp. der Schädigung der Wurzeln nicht erklärt. Diese beiden Fänomene sind aber so eng verknüpft, dass sie entschieden auch in der Erklärung nicht getrennt werden dürfen.

Mit grösserer Bestimmtheit geht aber die Unrichtigkeit dieser Erklärungsweise aus dem folgenden Versuche hervor.

Versuch XIX.

Der Apparat war derselbe wie oben unter Vers. XVIII beschrieben; die Wurzeln (sechs *Phaseolus* in jeder Wanne) wurden aber

ganz nahe bei den Electroden aufgestellt, eine Reihe von drei Wurzeln dicht bei der positiven Electrode, drei dicht bei der negativen.

Kupferausscheidung in Voltameter (Mittel während 33 Stunden)
2.24 Mg. pr. Stunde.¹⁾

Temperatur 19° C.

	A. Grosse Electroden		B. Kleine Electroden	
	a) An der positiven Platte	b) An der negativen Platte	a) An der positiven Platte	b) An der negativen Platte
Nach 3 Stunden	Deutliche Krümmung bei allen Wurzeln.	Sehr schwache Krümmung.	Krümmung bedeutend stärker wie bei den unter A, a aufgeführten Wurzeln.	Sehr schwache Krümmung (kein merkbarer Unterschied von den Wurzeln A, b).
Nach 8 Stunden	Krümmung verstärkt; beträgt ungefähr 45°.	Krümmung bedeutend schwächer wie in der an der positiven Platte aufgestellten Reihe.	Wurzeln rechtwinklig gekrümmt.	Kein merkbarer Unterschied von den Wurzeln unter A, b.
Nach 33 Stunden	Krümmungswinkel 45—60°.	Krümmung zugenommen aber schwächer wie in der andern Reihe.	Wurzeln rechtwinklig gekrümmt.	Krümmungswinkel ca. 45° (Krümmung stärker wie in der entsprechenden Reihe der grossen Wanne).
	Die Wurzeln sehen sämtlich gesund aus.		Die Wurzeln gebleicht und krank.	

Es tritt in diesem Versuch dasselbe Verhalten wie in dem vorhergehenden (Vers. XIX) hervor, dass nämlich die Wurzeln bei gleicher Stromstärke in derjenigen Wanne am stärksten gekrümmt sind, wo die Stromdichte am grössten ist, und weiter, dass

¹⁾ Während der sehr langen Versuchszeit hat die Stromstärke nach und nach abgenommen. Am Anfang des Versuches war sie deshalb bedeutend grösser wie diese Zahl angiebt.

diese stärkere Krümmung mit einer stärkeren Beschädigung zusammenhängt.

Weiter deutet aber das verschiedene Verhalten der Wurzelreihen *a* und *b* in den beiden Wannen darauf hin, dass die Einwirkung, welche die Krümmung bewirkt, von der positiven Electrode ausgeht. Wenigstens spricht der Versuch mit Bestimmtheit dagegen, dass wir es in der Elfvingschen Krümmung mit einer einfachen kataphorischen Stromwirkung zu thun haben sollten. Wäre dieses der Fall müssten sich ja nämlich die beiden Reihen *a* und *b* genau gleich verhalten haben, da doch auf beide genau derselbe Strom eingewirkt hat.

Noch beweisender sind jedoch in dieser Hinsicht die Versuche, die mit einem Voltameter von etwas veränderter Konstruktion angestellt wurden.

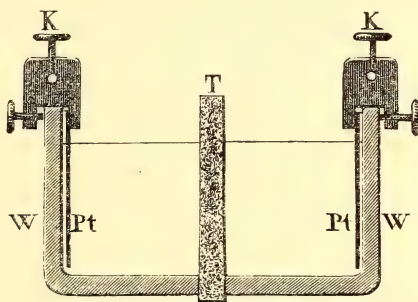


Fig. 1.

W — Glaswanne; T — poröse Thonplatte; Pt — Platinelectroden; K — Klemmschrauben.

Eine viereckige Glaswanne von 15 cm. Länge, 9 cm. Höhe und Breite wurde in der Mitte quer abgesprengt, und die beiden Schnittflächen genau abgeschliffen. Zwischen diesen wurde eine Platte aus porösem Thon angebracht, so dass die Wanne in zwei Hälften getheilt wurde. Die Platte, die ungefähr 4 Millimeter dick genommen wurde, und deren beide Flächen zuerst plan abgeschliffen worden, wurde in den verschiedenen Versuchen theils durch ein Wachs-Colophonium-Kitt an den beiden Wannenhälften befestigt, theils wurde der ganze Apparat in einen viereckigen Rahmen eingeschraubt und dadurch zusammengehalten. Nöthigenfalls kamen dann Zwischenlagen aus Gummi zur Verwendung um die Befestigung der Platte wasserdicht zu machen. In der so hergerichteten »getheilten Wanne« wurden parallel der Thonplatte zwei Platinelectroden angebracht. Dieselben wurden so gross genommen (8×8 centimeter) dass sie die der Thonplatte parallelen Innen-

wände der Wanne beinahe vollständig bedeckten, und wurden durch passende Klemmschrauben festgehalten. Durch die letzteren konnten sie auch mit den Poldrähnen der galvanischen Batterie verbunden werden. Die Einrichtung des ganzen Apparates geht aus dem Längenschnitte Fig. 1 deutlich hervor. Die Entfernung der Electroden betrug ungefähr 14 Centimeter, die Grösse des eingetauchten Theiles 8×7 Centimeter.

In den beiden Hälften der so hergerichteten Wanne wurden die Wurzeln angebracht und der Einwirkung verschieden starker Ströme ausgesetzt. Dabei wirkt selbstverständlich auf sämtliche Wurzeln ein Strom von derselben Dichte ein; der directen Stromwirkung gegenüber müssten sich daher die Wurzeln alle gleiche verhalten. Durch die poröse Thonplatte wird aber bewirkt, dass die an der positiven Platte ausgeschiedenen Producte nur langsam zu den in der negativen Hälfte angebrachten Wurzeln hingelangen können und *vice versa*. Die Wirkung der Electrolyten auf die Wurzeln wird sich folglich in den beiden Hälften verschieden gestalten: in der positiven Hälfte werden wesentlich die an der positiven Electrode ausgeschiedenen Produkte auf die Wurzeln einwirken, und zwar vorzugsweise auf deren der positiven Platte zugekehrten Seite; in der negativen Hälfte dagegen werden die Wurzeln in erster Linie der Wirkung der negativen Electrolyten ausgesetzt sein.

Wenn die positive Wurzelkrümmung im Strome auf der Wirkung der an der positiven Platte ausgeschiedenen Stoffe beruht, dann müssen sich folglich die Wurzeln der beiden Wannenhälften bei dieser Versuchsanstellung verschieden verhalten; ist dagegen die directe kataphorische Stromwirkung an der Krümmung schuld, dann darf kein Unterschied zwischen den beiden Hälften hervortreten.

Wie die folgenden vier Versuche zeigen ist der Unterschied zwischen den Wurzeln der beiden Wannenhälften sehr hervortretend.

Versuch XX.

5 *Phaseolus* in jeder Hälfte der Wanne.

Batterie von 6 Bunsen und 12 Leclanché Elementen. Ausserdem wurde für diesen Versuch eine kleinere getheilte Wanne und etwas kleinere Electroden wie für die drei nächsten verwendet. Auch die Entfernung der Electroden war geringer (9 cm.) um die Stromstärke möglichst zu vergrössern. Kupferausscheidung pr. Stunde 54.3 mgr.

Temperatur 20° C.

	a. Positive Hälfte	b. Negative Hälfte
Nach 15 Min.	Sämtliche Wurzeln deutlich positiv gekrümmt; ein Unterschied zwischen den beiden Hälften der Wanne nicht bemerkbar.	
Nach 3½ St.	Sämtliche Wurzeln sehr stark gekrümmt (Krümmungswinkel überall 90°), und abgestorben.	Sämtliche Wurzeln stark gekrümmt, aber weit schwächer wie in der positiven Hälfte (Krümmungswinkel 40°—50°), und noch am Leben.

Nach Unterbrechung des Stromes wurden die Wurzeln in reines Wasser gebracht und nach 24 Stunden beobachtet.

Die Wurzeln der positiven Hälfte waren jetzt abgestorben, Krümmung unverändert; die der negativen Hälfte turgescent, Krümmung bei einer Wurzel stark zugenommen und hakenförmig geworden, bei den übrigen nur wenig verstärkt oder unverändert.

Versuch XXI.

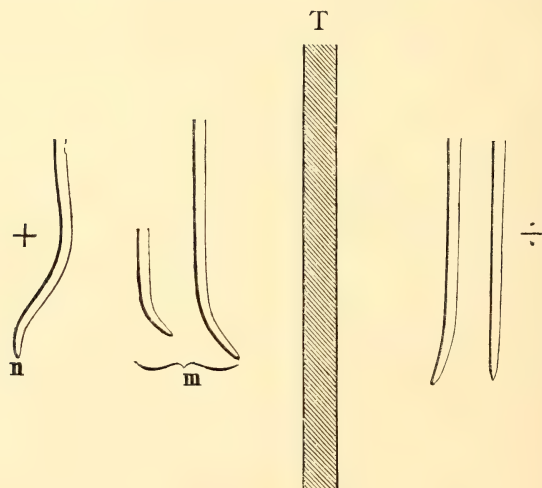
5 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Wannenhälfte.

Batterie von 12 Elemente Leclanché. Kupferausscheidung pr. Stunde (Mittel während 7 Stunden) 9.2 mgr.

	a. Positive Hälfte	b. Negative Hälfte
Nach 1 Stunde.	Die Wurzeln alle merkbar negativ gekrümmt.	Sämtliche Wurzeln grade.
Nach 2 Stunden.	Vier Wurzeln deutlich negativ (Krümmung wie bei den beiden auf Fig. 2 bei m abgebildeten). Eine S-förmig, oben positiv (Fig. 2, n).	Sämtliche Wurzeln grade oder in willkürlicher Richtung ganz schwach gekrümmt (Fig. 2, rechts).

Versuch XXI (Fortsetzung).

Nach 3 Stunden.	Eine Wurzel (Fig. 2, n) hat sich rechtwinklig nach der positiven Platte hingekrümmt. Die übrigen haben schwach S-förmige Krümmung angenommen.	Sämmtliche Wurzeln deutlich wenn auch schwach positiv gekrümmt; dicht hinter der Spitze ist jedoch sehr schwache negative Krümmung bemerkbar.
Nach 7 Stunden.	Sämmtliche Wurzeln stark hakenförmig nach der positiven Platte und nach oben gekrümmt (Fig. 3 links; die beiden gezeichneten Wurzeln stellen die maximale und die minimale Krümmung dar).	Sämmtl. Wurzeln schwach positiv und ungefähr gleich gekrümmt. (In Fig. 3 rechts ist die maximale und die minimale Krümmung abgebildet).

Fig. 2.¹⁾

¹⁾ In dieser und den folgenden Figuren ist durch T die poröse Thonplatte bezeichnet; durch + und - die Seiten wo die positive und negative Electrode angebracht waren. Die Wurzeln die bei den Versuchen gewöhnlich in einer oder zwei Reihen den Electroden parallel aufgestellt waren sind in den Figuren nebeneinander gezeichnet. Um die Krümmung abzubilden wurden die Wurzeln auf das Papier hingelegt und mit einem spitzen Bleistift die Aussenseite der Krümmung nachgezeichnet; der obere Theil mit den Cotyledonen ist in sämmtliche Figuren weggelassen.

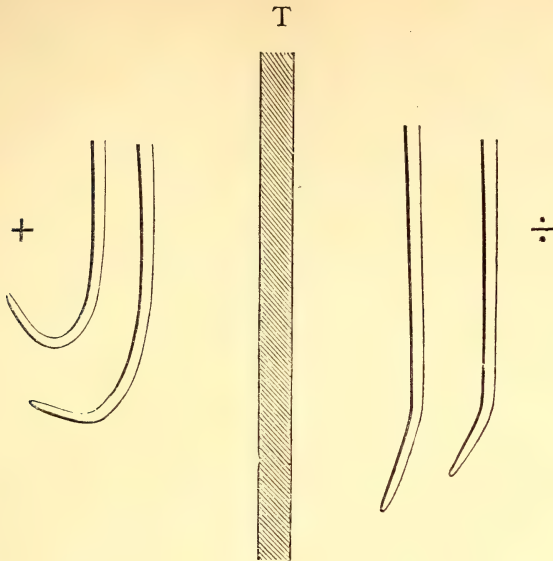


Fig. 3.

Nach 7 Stunden wurde der Strom unterbrochen. Die unter *a* aufgeführten Wurzeln waren jetzt an der Wasseroberfläche collabirt und schlaff; die untere gekrümmte Zone nicht collabirt, aber gebleicht und nicht so straff wie bei den in der anderen Wannenhälfte gewesenen, die alle ganz gesund aussahen.

15 Stunden später, während welcher Zeit sich die Wurzeln in reinem Wasser ohne Strom befunden hatten, waren die oben mit *a* bezeichneten Wurzeln alle unverändert und nicht weitergewachsen; die mit *b* bezeichneten (von der negativen Hälfte der Wanne) waren dagegen gut gewachsen und durch Geotropismus wieder gerade geworden.

5 Tage später sind die letztern noch ganz gesund gewesen während die anderen verfault waren.

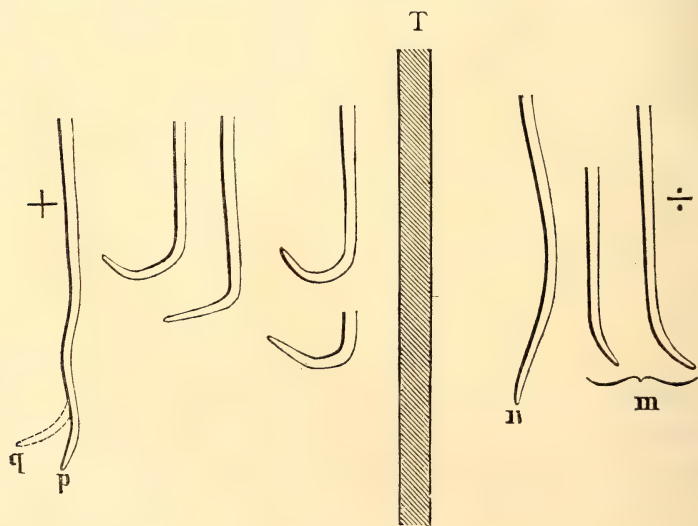
Versuch XXII.

5 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Wannenhälfte.

Batterie von 6 Elementen Leclanché. Kupferrasscheidung pr. Stunde (Mittel während 7 Stunden) 3.1 mgr.

Temp. 16—18° C.

	a. Positive Hälfte	b. Negative Hälfte
Nach 3½ Stund.	Krümmungen undeutlich. 4 Wurzeln ganz schwach negativ; 1 S-förmig ¹⁾ .	Keine deutliche Krümmungen eingetreten.
Nach 6 Stunden.	2 Wurzeln hakenförmig positiv (d. h. so stark gekrümmt, dass die Spitze etwas nach oben gerichtet ist), 1 rechtwinklig. Bei 2 Wurzeln ist die Krümmung undeutlich.	4 Wurzeln deutlich negativ; 1 grade.
Nach 7 Stunden.	4 Wurzeln rechtwinklig oder hakenförmig nach oben gekrümmt (Fig. 4 links). Bei der einen Wurzel die Krümmung schwach und unregelmässig (Fig. 4 p). Die Wurzeln sehen mit einer Ausnahme gesund aus.	4 Wurzeln deutlich negativ; Krümmung wie bei den beiden auf Fig. 4 rechts, mit m bezeichneten. 1 schwach S-förmig (Fig. 4, n). Die Wurzeln alle ganz turgescent und gesund.

Fig. 4.¹⁾

¹⁾ D. h. an der Spitze schwache Krümmung nach der negativen Electrode; etwas höher hinauf schwache positive Krümmung.

Nach 7 Stunden wurde der Strom unterbrochen, die Wurzeln aber nach 15 $\frac{1}{2}$ Stunde in reinem Wasser wieder beobachtet:

Die Wurzeln von der positiven Hälfte der Wanne unverändert und nicht weitergewachsen. Nur hat die früher unregelmässig gekrümmte Wurzel Fig. 4, p jetzt eine sehr deutliche positive Krümmung angenommen, die durch punktierte Linien angegeben ist (Fig. 4, q).

Die Wurzeln der negativen Hälfte sind dagegen stark weitergewachsen und von dem Geotropismus beeinflusst, so dass sie wieder grade geworden sind.

Versuch XXIII.

4 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Wannenhälfte.

Batterie von 4 Leclanchéelementen. Kupferausscheidung pr. Stunde (Mittel während 24 Stunden) 0,48 Mgr.¹⁾

Temp. 15—16° C.

	a. Positive Hälfte	b. Negative Hälfte
Nach 4 Stunden.	Zwei Wurzeln sehr schwach positiv gekrümmt.	Keine merkbare Krümmungen eingetreten.
Nach 23 Stund.	3 Wurzeln positiv gekrümmt, 1 grade. Die Krümmung ziemlich stark (cfr. Fig. 5, links).	3 Wurzeln negativ gekrümmt, 1 grade. Die Krümmung ziemlich schwach (cfr. Fig. 5 rechts).

Nachdem die Wurzeln während 23 Stunden der Stromwirkung ausgesetzt gewesen wurden sie herausgenommen, in frisches Wasser gestellt und während der folgenden drei Tage beobachtet.

Die vier Wurzeln, die in der Wannenhälfte aufgestellt gewesen, wo sich die positive Electrode befand, wuchsen während dieser Zeit nicht weiter, und sind folglich durch den Aufenthalt in dem von Strome durchflossenen Wasser getödtet worden.

¹⁾ Wegen der Inconstanz der Elemente ist die Stromstärke am Anfang des Versuches weit stärker gewesen wie diese Zahl angibt.

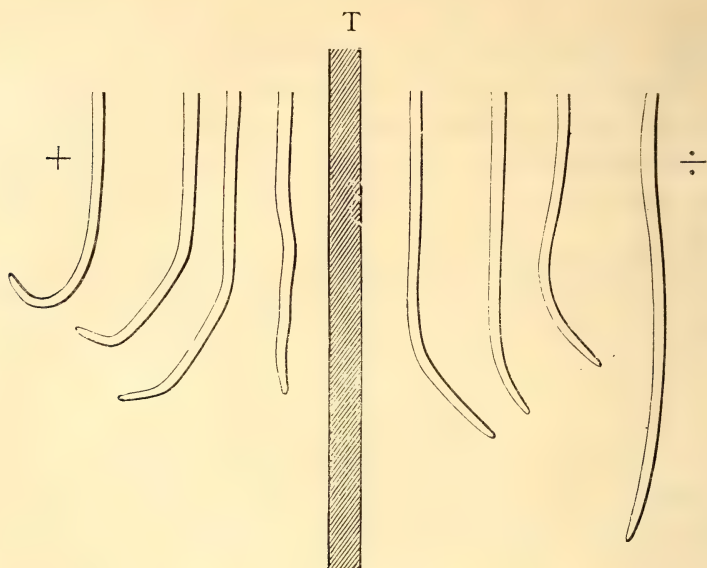


Fig. 5.

Die vier Wurzeln in der negativen Hälfte sind dagegen ordentlich weitergewachsen und sehen ganz gesund aus.

Bei sämtlichen diesen Versuchen sind die Wurzeln in der positiven Wannen Hälfte weit stärker positiv gekrümmt, und auch bedeutend stärker geschädigt worden wie diejenigen in der negativen, trotzdem, dass auf beide Gruppen ein Strom von genau derselben Stärke und Dichte eingewirkt hat. Bei gewissen Stromdichten steigert sich der Unterschied zwischen den Wannen Hälften so sehr, dass sich die Wurzeln in der einen positiv, in der anderen negativ krümmen (Versuch XXII und XXIII). Bei grösseren Stromdichten werden zwar sämtliche Wurzeln zuletzt positiv, die Krümmung ist aber in der positiven Hälfte immer bedeutend stärker, und tritt viel schneller ein, wie in der negativen (Vers. XX und XXI); die Wurzeln der letzteren Hälfte sind dann auch entsprechend weniger geschädigt oder ganz intact.

Dieses eigenthümliche Verhalten der Wurzeln lässt keine andere Erklärung zu, als dass die positive Krümmung durch die an der positiven Electrode ausgeschiedenen Stoffe bewirkt wird.

Wenn nämlich der Strom durch eine wassergefüllte Wanne geht, worin Wurzeln aufgestellt sind und Krümmung dieser Wurzeln be-

wirkt, dann kann die Wirkung des Stromes auf drei verschiedene Weisen erklärt werden. Entweder konnte der Strom, der ja die Wurzeln quer durchfließt, eine ähnliche Reizwirkung auf das Protoplasma der Wurzelzellen ausüben wie zum Beispiel die Schwerkraft und das Licht. Oder der Strom konnte dadurch wirken, dass er die Wasservertheilung in der Wurzel rein mechanisch ändert (kataphorische Stromwirkung). Oder endlich konnte man denken, dass der Strom an und für sich keinen Einfluss auf die Wurzel hat, sondern dass die an den Electroden ausgeschiedenen Stoffe — Sauerstoff, Wasserstoff und verschiedene Nebenprodukte — welche sich durch Diffusion in dem Wasser ausbreiten, und unzweifelhaft auch in die Wurzelzellen eindringen müssen, rein chemisch das Wachsthum dieser Zellen und somit das Verhalten der ganzen Wurzel beeinflussen.

Was die positive Wurzelkrümmung in Strome betrifft, so ist durch die oben angeführten Versuche unzweifelhaft dargelegt, dass wir es weder mit einer Reizwirkung noch mit einer kataphorischen Wirkung des Stromes zu thun haben können, und nur die dritte Möglichkeit bleibt also übrig. Bloss auf die Ausbreitung der Electrolyten im Wasser vermag ja die Einschaltung der porösen Thonwand eine Wirkung auszuüben, und zwar so, dass sie die Verbreitung der positiven Electrolyten in der negativen, die der negativen Electrolyten in der positiven Wannenhälfte verzögert.

Da nun die positive Wurzelkrümmung immer zuerst und am stärksten in der gleichnamigen Wannenhälfte eintritt, ist es weiter klar, dass es die an der positiven Electrode ausgeschiedenen Stoffe sind, welche diese Krümmung bewirken. Mit dieser Erklärung der Krümmung steht es nicht im Widerspruch, dass sich auch die Wurzeln an der negativen Electrode positiv krümmen. Die poröse Thonplatte verlangsamt zwar die Diffusion der positiven Electrolyten in der negativen Gefäßhälfte, verhindert sie aber nicht. Deshalb kann sie auch das Eintreten der positiven Krümmung in der negativen Hälfte auf die Dauer nicht verhindern, sondern nur verlangsamen und abschwächen, gerade so wie es aus den Versuchen XX und XXI hervorgeht.

Was die Wirkungsweise dieser Stoffe betrifft, dann muss man annehmen, dass sie von der positiven Electrode aus durch das Wasser diffundieren und — vielleicht durch kataphorische Stromwirkung unterstützt — in der positiven Seite der Wurzeln eindringen. Dort werden die Zellen getödtet resp. geschädigt, während die Zellen auf der anderen Seite, wenigstens relativ, intact bleiben.

Die letzteren verlängern sich und wachsen in normaler Weise, während die ersteren je nach der Menge der eingedrungenen Stoffe entweder getödtet werden und ihr Turgescenz verlieren oder ihr Wachsthum einstellen oder es endlich bloß verlangsamen. In allen drei Fällen muss eine Krümmung eintreten, deren Concavität nach der positiven Electrode gerichtet ist. Sterben die Zellen der positiven Seite sofort ab, dann tritt die Krümmung sehr rasch ein und zwar ganz passiv, ohne dass der Zuwachs der negativen Seite, sondern bloß deren Turgescenz, dabei theilhaftig ist (Vers. XX). Bleiben auch die Zellen der positiven Seite eine Zeit lang am Leben, dann tritt die Krümmung langsamer ein und wird zum Theil oder ausschliesslich durch den stärkeren Zuwachs der negativen Wurzelseite bewirkt.

Die einzigen Voraussetzungen, welche von dieser Erklärungsweise nothwendig gemacht werden, sind die, dass von der positiven Electrode Stoffe ausgeschieden werden, welche den Wurzeln schädlich sind und dass diese Stoffe auf die positive Seite der Wurzeln schädigend einwirken, während die negative relativ intact bleibt. Dass die erste dieser Voraussetzungen wirklich zutreffend ist beweisen sämmtliche Versuche wo die Wurzeln von der positiven Electrode anfangend abgestorben sind. Dass die zweite richtig ist zeigen die Versuche in welchen die Wurzeln nach dem Herausnehmen aus dem Voltameter ihre Krümmung verstärkt haben. Diese Verstärkung der Krümmung, wovon auch die folgenden Versuche (XXIV, XXV und XXVI) ausgezeichnete Beispiele abgeben, kann nur daher rühren, dass die eine Seite der Wurzel eine dauernde Beschädigung erlitten hat, während die andere relativ unbeschädigt ist. Dass dieses der Fall ist, wird auch dadurch deutlich, dass bei denjenigen Wurzeln, deren Krümmung am stärksten zunimmt, bloß auf der convexen Seite Wurzelhaare und Wurzelanlagen gebildet werden (vergl. Vers. XXIV und XXVI).

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit dieser chemischen Erklärung der positiven Krümmung geben die Versuche, wo das Wasser in der einen Hälfte der getheilten Wanne während des Versuches durch einen raschen Wasserstrom erneuert wurde, ab.

Die Versuchsanstellung war genau dieselbe wie in der vorhergehenden Versuchreihe bloß wurde auf dem Boden entweder der positiven oder der negativen Wannenhälfte durch eine Glasröhre ein rascher Wasserstrom hineingeleitet. Auf der anderen Seite derselben Wannenhälfte, und zwar ganz nahe an dem oberen Rande, wurde

das überschüssige Wasser mittelst eines Hebers wieder entfernt. Durch diese Erneuerung des Wassers konnte wenigstens ein Theil der an der betreffenden Electrode ausgeschiedenen Stoffe weggeschafft werden, während die sonstigen Verhältnisse unverändert blieben.

Die getheilte Wanne welche für diese drei Versuche verwendet wurde war dieselbe wie die für Vers. XX gebrauchte. Sowohl die Electroden wie die Entfernung derselben war deshalb etwas kleiner wie in den Versuchen XXI bis XXIII.

Das pro Minute abgeflossene Wasserquantum war ungefähr dreimal so gross wie der Rauminhalt jeder Wannenhälfte.

Versuch XXIV.

5 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Wannenhälfte.

Kupferausscheidung pr. Stunde (während 2 Stunden) 53.0 Mgr.

In der Hälfte des getheiltes Gefässes, wo die positive Electrode angebracht war, wurde das Wasser in der oben beschriebenen Weise erneuert.

	a. Positive Hälfte (ausgewaschen).	b. Negative Hälfte
Nach 2 Stunden.	Sämmtliche Wurzeln ganz schwach positiv gekrümmt (Krümm. ungefähr wie bei den beiden in fig. 8 rechts abgebildeten Wurzeln).	Die Wurzeln noch etwas schwächer gekrümmt wie in der anderen Hälfte.

Nach zwei Stunden wurde der Strom unterbrochen, die Wurzeln in reines Wasser gebracht und noch während drei Tagen beobachtet. Dabei zeigten sie das folgenden Verhalten:

	a. (ausgewaschen).	b.
Nach 16 Stunden.	Krümmung ganz wenig verstärkt (Fig. 6, links). Kein Zuwachs.	Krümmung bei sämmtlichen Wurzeln hakenförmig geworden (Fig. 6, rechts). Kein Zuwachs.

Versuch XXIV (Fortsetzung).

Nach 40 Stunden.	Krümmung wieder etwas, aber ganz wenig zuge- nommen (Fig. 7, links). Kein Zuwachs.	Krümmung noch mehr zu- genommen so dass die Spitzen spiralförmig ein- gerollt sind wie in der Fig. 7 rechts dargestellt. Kein Zuwachs.
Nach 3½ Tag.	Krümmung etwas zugenom- men. Auf der Aussen- seite Wurzelanlagen, aber keine Haare (Fig. 8, links).	Spiralwindungen noch mehr zugenommen. Auf der Aussenseite Wurzelhaare und Wurzelanlagen gebil- det (Fig. 8, rechts).

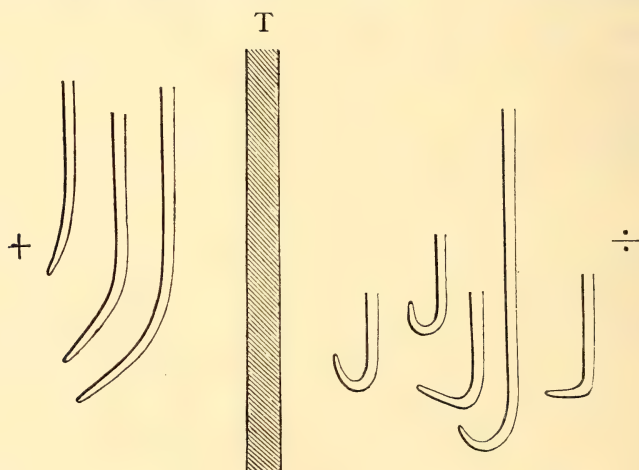


Fig. 6.

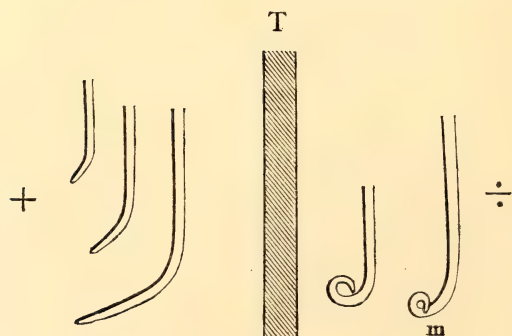


Fig. 7.

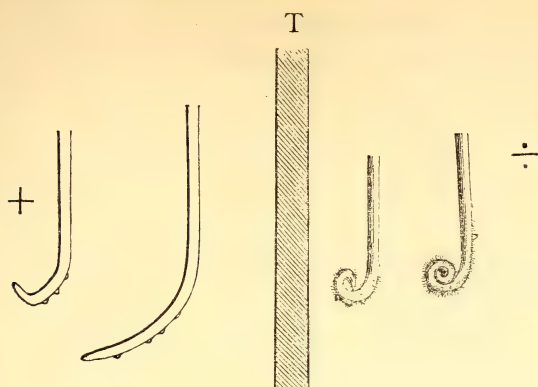


Fig. 8.

Versuch XXV.

5 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Hälfte der Wanne. Kupferausscheidung (während zwei Stunden) ca. 50 Mgr. pr. Stunde. Das Wasser in der negativen Hälfte der Wanne erneuert; 1 Liter pro Minute abgeflossen. Temp. 14° C.

	a. Positive Hälfte.	b. Negative Hälfte (Wasser erneuert).
Nach 1 ^h 10 m.	4 Wurzeln stark positiv, davon drei rechtwinklig; 1 etwas schwächer.	4 Wurzeln ganz schwach positiv; 1 grade.
Nach 2 Stunden.	Sämmtliche Wurzeln stark positiv (3 rechtwinklig; 1 ca. 60; 1 ca. 45 [Fig. 9, links]). ¹⁾	Wurzeln schwach positiv, weniger wie 40° (Fig. 9, rechts.) ¹⁾

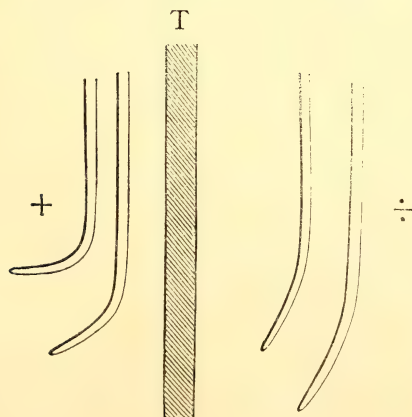


Fig. 9.

¹⁾ In der Figur ist für beide Hälften die maximale und die minimale Krümmung abgebildet.

Nach Unterbrechung des Stromes in frisches Wasser gebracht war während der nächsten 44 Stunden das Verhalten der Wurzeln folgendes:

	a.	b. (ausgewaschen.)
Nach 20Stunden.	Die Krümmung bei einer Wurzel stark, bei den übrigen nicht oder ganz schwach zugenommen. Kein merkbarer Zuwachs.	Die Krümmung überall zugenommen, Wurzeln hakenförmig. Kein Zuwachs. (Vergl. Fig. 6, rechts.)
Nach 44Stunden.	4 Wurzeln unverändert und todt; die Wurzel deren Krümmung während der vorigen 20 Stunden zugenommen hat ist jetzt spiralig umgebogen.	Sämmtliche Wurzeln spiralig umgebogen oder wenigstens sehr stark gekrümmt. (Vergl. Fig. 7, rechts.)

Versuch XXVI.

5 Wurzeln von *Phaseolus* in jeder Wannenhälfte.

Batterie von 6 Bunsen und 12 Leclanché-elemente. Kupferausscheidung pr. Stunde (während $1\frac{1}{2}$ Stunden) 51.4 Mgr.

Das Wasser in der negativen Hälfte immerfort erneuert.

Schon nach $1\frac{1}{2}$ -stündigem Verweilen in dem Voltameter waren sämmtliche Wurzeln positiv gekrümmt. Wie in dem Versuch XXV die in der positiven Hälfte etwas stärker wie die in der negativen.¹⁾

Nach Unterbrechung des Stromes wurden die Wurzeln in frisches Wasser gebracht und während $4\frac{1}{2}$ Tag beobachtet:

	a.	b. (ausgewaschen.)
Nach 16Stunden.	Krümmung zugenommen. 4 Wurzeln hakenförmig nach oben gekrümmt. 2 rechtwinklig.	Krümmung zugenommen. 4 hakenförmig; 2 ca. 55° .

¹⁾ Die Stärke der Krümmung ist bei diesem Versuche leider nicht notirt worden.

Versuch XXVI (Fortsetzung).

Nach 40 Stunden.	Krümmung unverändert.	Krümmung zugenommen; 3 spiralig eingerollt; 1 hakenförmig; 1 schwächer gekrümmt.
Nach 4 $\frac{1}{2}$ Tag.	Krümmung unverändert; Wurzeln mit einer Ausnahme abgestorben. Eine Wurzel bildet später Nebenwurzelnanlagen, aber wächst nicht weiter.	Krümmung zugenommen. An den Flanken und auf der convexen Seite bilden sich Wurzelhaare und Nebenwurzelnanlagen in reichlicher Menge.

Die drei hier angeführten Versuche sind, wie schon gesagt, mit demselben Apparate wie Versuch XX und mit derselben Stromstärke angestellt. Wenn man darauf die nöthige Rücksicht nimmt, dass bei dem letztgenannten Versuche erst nach 3 $\frac{1}{2}$ Stunde beobachtet wurde, sind folglich die Versuchsergebnisse unter sich vergleichbar.

In Versuch XX waren die Wurzeln der positiven Gefässhälfte nach 3 $\frac{1}{2}$ Stunde im Strome alle sehr stark positiv gekrümmt: Krümmungswinkel 90°. In Versuch XXV waren die entsprechend aufgestellten Wurzeln schon nach 2 Stunden gleichfalls alle stark positiv: 3 rechtwinklig, 1 ca. 60°, 1 ca. 45°. In reines Wasser gestellt nahm die Krümmung der letztgenannten Wurzeln sehr stark zu, und man irrt sich deshalb sicher nicht, wenn man aus diesen Versuchen den Schluss zieht, dass das Auswaschen der negativen Electrode die Krümmung der Wurzeln in der positiven Hälfte des Gefässes nicht beeinflusst.

Dann sind aber, was die Wurzeln der positiven Hälfte betrifft, die Versuche XXIV und XXV direct vergleichbar.

Aus diesem Vergleich geht nun mit grosser Deutlichkeit hervor, dass das Erneuern des Wassers an der positiven Electrode die Krümmung der Wurzeln in der positiven Gefässhälfte stark vermindert.

Die nicht-ausgewaschenen Wurzeln sind nämlich nach 2 Stunden stark positiv gekrümmt, die ausgewaschenen dagegen nur ganz schwach.

In Uebereinstimmung hiermit steht es, dass die ausgewaschenen Wurzeln höchstens auf der concaven Seite getödtet sind, indem auf der convexen zuletzt Wurzelanlagen gebildet worden, während die nicht ausgewaschenen mit einer Ausnahme bald ganz abgestorben sind.

Hier zeigt sich also wieder deutlich, dass das Entfernen der positiven Electrolyten die Krümmung der Wurzeln vermindert und dass folglich die positive Krümmung rein chemischer Natur ist. Dasselbe ist auch mit der Schädigung der Wurzeln der Fall; dieselbe wird durch die, an der positiven Electrode ausgeschiedenen Produkte, nicht durch directe Stromwirkung verursacht.

Die positive Krümmung der Wurzeln in der negativen Gefäss-hälfte wird ebenfalls durch das Auswaschen der positiven Platte vermindert, wie der Vergleich von Vers. XXIV b mit XX b deutlich zeigt. Der Unterschied, der zwischen den beiden Reihen hervortritt ist viel zu gross um auf Rechnung der längeren Versuchszeit in dem letzteren Fall geschrieben zu werden. Die positive Krümmung ist also, auch was die Wurzeln in der negativen Gefäss-hälfte betrifft, pathologisch-chemischer Natur und wird durch Diffusion von Stoffen durch die Thonplatte bewirkt.

Die Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf das Wachsthum der Wurzeln.

Die nächste Frage, die sich jetzt darbietet, ist die, was für specielle Stoffe es sind, welche die positive Wurzelkrümmung bewirken und woher es kommt dass die schädlichen Stoffe nicht allseitig auf die Wurzeln einwirken, sondern die eine Seite stark bevorzugen.

Der an der positiven Platte in grösster Menge gebildete Stoff ist bekanntlich Sauerstoff, welcher zum Theil in Form von Gasblasen weggeht, theils aber im Wasser aufgelöst wird. Indessen darf man nicht annehmen, dass molecularer Sauerstoff an und für sich, auch wenn das Wasser damit gesättigt würde, schädlich auf die Wurzeln einwirken könnte. Viel eher muss man an die electrolytischen Nebenproducte denken, welche sich bei der Wasserzersetzung bilden, besonders Wasserstoffsuperoxyd und Ozon.

Ueber die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die Wurzeln habe ich eine Versuchsreihe angestellt, welche unten angeführt ist.

Die Wirkung des Ozons liess sich dagegen schwer untersuchen, ist aber, wie man wohl mit Sicherheit voraussetzen darf, ganz dieselbe wie die des Wasserstoffsuperoxydes, indem ja beide Stoffe blos durch Abgabe von Sauerstoff wirksam sein können, und indem beide in ganz unschädliche Stoffe umgewandelt werden sobald sie das überschüssige Sauerstoffatom abgegeben haben.

Die Wirkung des Superoxydes wurde einfach in der Weise untersucht, dass ich Wurzeln von *Phaseolus* in Wasser wachsen liess, dem bestimmte Mengen reines und säurefreies Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt war. Gleichzeitig wuchsen ebenso viele Wurzeln in gewöhnlichem, lufthaltigem Wasser ohne irgend welchen Zusatz. Die Controll- und die Versuchswurzeln befanden sich, was die sonstigen Umstände betreffen, unter genau gleichen Verhältnissen; sie wurden vor dem Versuch mittelst Tuschstrichen 15 mm. von der Spitze markirt und nach Verlauf der gleichen Zeit wieder gemessen.

Für die Versuche wurden aus einer grösseren Anzahl Wurzeln immer paarweise zwei möglichst gleiche ausgewählt, wovon die eine in das Superoxyd-haltige Wasser kam, die andere in das Controllgefäss.

Sowohl in diesen wie in den früher referirten Versuchen wurden die Keimlinge in einer ganz bequemen Weise aufgestellt, die vielleicht der Erwähnung werth ist. Aus dünnem Holze (z. B. Cigarrenkistendeckel) wurden viereckige Rahmen von 2 bis 3 Centimeter Höhe gemacht. Auf der einen Seite derselben befestigte ich dann so straff wie möglich ein Stück ganz weitmaschiger Gaze. Die so gebildete flache Schachtel wurde mit gut durchfeuchteten Sägespähen gefüllt und über der Oeffnung eines wassergefüllten Gefässes angebracht. Um die Wurzeln einstecken zu können ohne die Tuschmarke abzuwischen bohrt man mit einem dünnen Glasstabe Löcher in die Sägespähe; durch diese hindurch werden die Wurzeln in das Wasser hineingesteckt, während die Cotyledonen in den feuchten Sägespähen zu liegen kommen. Dadurch wird der Keimling festgehalten und gleichzeitig für Feuchthalten des oberen Theiles gesorgt. Um das Hineingerathen von Sägespähen in das Wasser zu verhindern muss zwischen der unteren Fläche des Rahmens und des Wasser sein kleiner Zwischenraum übrig bleiben, wo folglich die Wurzeln von Luft umgeben sind, ohne dass sie jedoch dadurch geschädigt werden, auch wenn man den Apparat nicht mit einer Glocke bedeckt.

Als Ausgangspunkt für die Bestimmung der anzuwendenden Mengen von Wasserstoffhyperoxyd nahm ich die Angabe Mohrs (»Titrimethode«) wonach 1 Kcm. Normal-Chamäleon 0.0303 Gr. H_2O_2 entspricht.

Versuch XXVII.

7.380 Gr. H_2O_2 pr. Liter. 8 Versuchswurzeln in ein Flüssigkeitskquantum von 1100 Kcm., und 8 Controllwurzeln. Destillirtes Wasser.

Der durchschnittliche Zuwachs während 24 Stunden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (15°C .) betrug:

Mit Zusatz von H_2O_2		2.25 Mm.
Ohne — » —		13.0 »
		Differenz: 10.75 Mm.

Die in Superoxydlösung gewachsenen Wurzeln waren nach dem Versuch schlaff und abgestorben.

Versuch XXVIII.

1.476 Gr. H_2O_2 pr. Liter. 9 Versuchs- und 8 Controllwurzeln. Destillirtes Wasser.

Durchschnittlicher Zuwachs während 24 Stunden:

Mit Zusatz von H_2O_2 .		3.6 Mm.
Ohne — » —		12.9 »
		Differenz: 9.3 Mm.

Die in Superoxydlösung gewachsenen Wurzeln schlaff und abgestorben.

Versuch XXIX—XXXI.

Diese drei Versuche mit 0.5, 0.25 und 0.125 Gr. H_2O_2 pr. Liter wurden gleichzeitig mit je 14 Wurzeln, und unter genau gleichen Verhältnissen angestellt. Controlle von 14 Wurzeln. Sowohl für die Controlle wie für die Versuche wurde gewöhnliches Leitungswasser genommen.

Durchschnittlicher Zuwachs während 54 Stunden:¹⁾

			Differenz.
XXIX.	Mit Zusatz von 0.5 * Gr. H_2O_2	 10.6 Mm.	11.5
XXX.	» — » 0.25 » —	 13.9 »	8.2
XXXI.	» — » 0.125 » —	 19.5 »	2.6
	Reines Leitungswasser	 22.1 »	—

¹⁾ Die Temperatur während 24 Stunden $10-12^\circ \text{C}$., sonst ca. 15° .

Die Zuwachsabnahme, die durch Zusatz von 0.125 Gr. Superoxyd bewirkt wird, ist, wie hieraus hervorgeht, ganz gering, wenn auch unzweifelhaft vorhanden. Zwischen zwei Gruppen von Wurzeln, die beide in reinem Wasser wachsen tritt, wenigstens wenn sie sorgfältig ausgewählt sind, kein so grosser Unterschied hervor wie in diesem Versuche der Fall.¹⁾

Die Wurzeln in dem letztgenannten Versuche (XXXI) waren kaum von den ganz gesunden zu unterscheiden, während sie in Vers. XXIX und XXX sichtbar geschädigt waren und etwas gebräunt.

In sämtlichen hier angeführten Versuchen wurde durch Titrierung mit Chamäleon der Gehalt des Kulturwassers an Superoxyd vor und nach dem Versuch bestimmt. Es zeigte sich dabei, wie aus der folgenden kleinen Tabelle hervorgeht, dass eine beträchtliche Abnahme von Wasserstoffsuperoxyd stattfindet, sobald sich Wurzeln in der Flüssigkeit befinden. Fehlen dagegen die Wurzeln dann bleibt die Zusammensetzung der Flüssigkeit während derselben Zeit ganz unverändert.

Titrierung von H_2O_2 .

Vers. No.	Wasser mit H_2O_2 ohne Wurzeln ²⁾	Wasser mit H_2O_2 und mit Wurzeln ²⁾	Verbrauch von H_2O_2 während 54 Stunden	Verbrauch von H_2O_2 pr. Wurzel
XXIX	8.1 Kcm.	5.4 Kcm.	0.196 Gr.	14 Mgr.
XXX	4.1 »	2.9 »	0.087 »	6 »
XXXI	2.1 »	1.4 »	0.050 »	3 »

Nehmen wir an, dass der Verbrauch von Wasserstoffsuperoxyd während der ganzen Versuchszeit derselbe ist und die Verlangsamung des Wachstums ebenfalls gleichmässig über sämtliche 54 Stunden vertheilt, und berechnen wir dann den Verbrauch pr. Stunde,

¹⁾ Um die Grösse der individuellen Schwankung des Zuwachses, zu bestimmen machte ich zwei Versuche mit je zwei Gruppen von 10 Wurzeln. Beide Gruppen wurden gleich behandelt.

Der Zuwachs betrug in dem einen Versuche während 31 Stunden für die eine Gruppe 17.5, für die andere 18.7 Mm. In dem anderen Versuche (Temp. 12—15° C.) 10.5 und 9.5. Die Differenzen waren folglich bloß 1.2, resp. 1 Mm.

²⁾ Die Zahlen der zweiten und dritten Colonne geben die auf 50 Kcm. der Lösung verbrauchten Kcm. $\frac{1}{10}$ normal Chamäleon beides nach 54 Stunden. In der vierten Colonne ist der Verbrauch vom H_2O_2 in dem angewandten Wassergewicht (1200 Kcm.) angegeben.

welcher nöthig ist um Verlangsamung des Zuwachses zu bewirken, dann gelangen wir zu den folgenden Zahlen:

Ad XXIX 0.26 Mgr.

» XXX. . . . 0.11 »

» XXXI 0.06 »

Wenn so geringe Mengen schädlich auf die Wurzeln einwirken können, dann werden noch kleinere Mengen genügen um Krümmung zu veranlassen und es kommt mir deshalb gar nicht unwahrscheinlich vor, dass wir die bei der positiven Krümmung wirksamen Stoffe in der That in den bei der Electrolyse entstehenden Sauerstoffträgern — Wasserstoffsperoxyd und Ozon — zu suchen haben. Ein zwingender Beweis für die Annahme liegt allerdings nicht vor, und wird schwerlich dargelegt werden können ehe die Bedingungen für die Entstehung der Nebenproducte bei der Zersetzung des Wassers von physikalischer Seite genauer studiert sind wie zur Zeit der Fall zu sein scheint.

Die negative Wurzelkrümmung.

Die Krümmung der Wurzeln nach der negativen Electrode kann ebenso wie die entgegengesetzte Krümmung auf drei verschiedenen Ursachen beruhen: Auf kataphorische Stromwirkung, auf directe galvanische Reizwirkung, oder endlich auf einfache chemische Einwirkung, entweder der positiven oder der negativen Electrolyten.

Um die Krümmung durch kataphorische Stromwirkung zu erklären, müsste man annehmen, dass der den Wurzeln durchfliessende Strom von Aussen her Wasser in die Zellen der positiven Seite der Wurzel hineintreibe.

Dadurch würde die positive Wurzelseite im Verhältniss zu der anderen zu lang werden und Krümmung in der Richtung des Stromes, d. h. negative Krümmung, eintreten. Dass bei grösseren Stromdichten bloss positive Krümmung stattfindet, bei mittleren eine Combination von positiver und negativer (»S-förmige Krümmung«) und bei schwachen Strömen bloss negative, liesse sich dann einigermassen erklären, wenn man annehmen wollte, dass bei jeder Stromdichte zwei verschiedene Einwirkungen ihren Einfluss auf die Wurzeln üben: einmal die kataphorische Wirkung und dann die chemische. Bei stärkeren Strömen sei die erstere bei weitem überwiegend, und es trete rein positive Krümmung ein (oder ganz zuerst schwach nega-

tive, dann positive, Vers. XXI, a); bei mittleren Stromstärken dagegen verbinden sich beide Krümmungsweisen zu der S-förmigen Combination und bei ganz schwachen Strömen endlich trete die schädliche Wirkung der Electrolyten (wegen der geringen Zersetzung) in den Hintergrund, nur die kataphorische käme zum Ausdruck.

Die chemische Erklärung der negativen Krümmung kann zwei verschiedene Wege einschlagen. Entweder könnte man annehmen, dass auch von der negativen Electrode schädliche Stoffe ausgeschieden werden, welche durch das Wasser diffundirten und auf die negative Wurzelseite einen schädlichen Einfluss ausüben, welche jedoch gewöhnlich von der stärkeren Wirkung der positiven Electrolyten verdeckt und aufgehoben wird. Diese Erklärung ist aber sehr wenig befriedigend indem man nothwendig annehmen muss, dass die von der negativen Electrode ausgeschiedenen Stoffe weniger schädlich wie die von den positiven Platten produzierten seien — sonst müssten sich ja die Wurzeln immer theils negativ, theils positiv krümmen je nach der Stellung zu den Electroden. Und dann ist es ganz unverständlich, warum die Wurzeln bei geringen Stromdichten die Wirkung der einen, bei grösseren die der entgegengesetzten Electrolyten folgen sollten.

Viel eher könnte man dann die Hypothese aufstellen, dass die von der positiven Electrode ausgehenden Stoffe, welche, wenn sie in grossen Mengen vorhanden sind (d. h. bei grossen Stromdichten), die positive Wurzelseite schädigen oder tödten — und somit positive Krümmung bewirken — dass dieselben Stoffe, wenn sie nur in geringen Mengen produziert und von der positiven Wurzelseite absorbiert werden das Wachsthum derselben fördern und dadurch die entgegengesetzte Krümmung bewirken.

Durch diese Hypothese wird ungezwungen erklärt warum die negative Krümmung in dem gewöhnlichen Voltameter nur bei relativ geringen Stromdichten auftritt, oder bei Anwendung der durch die Thonplatte getheilten Wanne vorzugsweise in der von der positiven Electrode entferntesten Hälfte derselben.

Und eine gewisse Wahrscheinlichkeit gewinnt die Hypothese durch den Nachweis, dass in der That das Wasserstoffsperoxyd (und somit wahrscheinlich auch das Ozon), welches in grösseren Mengen die Wurzeln schädigt und das Wachsthum herabsetzt, in ganz geringen Mengen die entgegengesetzte Wirkung hervorbringt.

In derselben Weise wie für die obigen Versuche XXIX—XXXI wurden mit Wurzeln von *Phaseolus* zwei Versuche gemacht, wo die Menge von Wasserstoffsuperoxyd bloß 0.05 Gr. pr. Liter betrug.

Versuch XXXI.

9 Wurzeln in Wasserstoffsuperoxyd; 9 Controllen.

Der Zuwachs betrug während der 40 Stunden des Versuches in Mittel:

Mit Zusatz von H_2O_2 .	39.0 Mm.
Ohne — » —	33.4 »
	Differenz 5.6 Mm.

Versuch XXXII.

10 Wurzeln in Wasserstoffsuperoxyd; 8 Controllen (ursprünglich 10 aber bei 2 die Tuschmarke verwischt).

Zuwachs während $25\frac{1}{2}$ Stunden:

Mit Zusatz von H_2O_2	26.3 Mm.
Ohne — » —	19.2 »
	Differenz 7.1 Mm.

Dass diese Differenzen nicht auf einem Zufall beruhen, scheint aus der Betrachtung der Zuwachsdifferenzen innerhalb der einzelnen Gruppen hervorzugehen.

In Versuch XXXI waren die kleinsten und grössten Zuwächse mit und ohne Wasserstoffsuperoxyd folgende:

Mit H_2O_2 :	Ohne H_2O_2 :
35.5 ¹⁾ bis 41.5 Mm.	27 bis 38 Mm.
In dem anderen Versuche waren dieselben Zahlen:	
Mit H_2O_2 :	Ohne H_2O_2 :
8.0 bis 29 Mm.	14 bis 38 Mm.

Indessen lässt sich diese Hypothese nicht ohne weiteres mit dem Verhalten der Wurzelspitze bei der negativ galvanotropischen Krümmung in Uebereinstimmung bringen und ist deshalb kaum zutreffend.

Wie ich in der früher citirten Arbeit (Berichte der Deutsch. Bot. Ges. 1884, Pag. 214 ff.) gezeigt habe, ist die positive Wurzel-

¹⁾ Bei einer Wurzel die in der Durchschnittsberechnung mitgenommen ist, aber hier weggelassen, allerdings nur 22.5.

krümmung im Strome von der Spitze ganz unabhängig, und wird von decapitirten ebensogut wie von intacten Wurzeln ausgeführt. Anders mit der negativen Krümmung: die ihrer Spitze beraubten Wurzeln krümmen sich niemals negativ, intacte dagegen auch dann, wenn blos die äusserste Spitze, nicht die sich krümmende Zone, von dem Strome durchflossen wird. Dieses verschiedene Verhalten der Wurzeln den beiden Krümmungsweisen gegenüber deutet darauf hin, dass die beiden Krümmungen verschiedener Natur sind und lässt sich nur dann verstehen, wenn man den positiven Galvanotropismus als eine directe, pathologische Erscheinung, den negativen dagegen als ein Reizfänomen auffasst. Man muss sich vorstellen, dass bei jeder Stromstärke zwei verschiedene Einwirkungen auf die Wurzeln ausgeübt werden, erstens eine chemische, seitens der electrolytischen Produkte, zweitens eine indirecte von dem Vorhandensein der Spitze bedingte Reizwirkung. Die erstere bewirkt durch Schädigung der positiven Wurzelseite positive Krümmung, die zweite verursacht die Krümmung in der Richtung des positiven Stromes, welche letztere Krümmung jedoch blos dann zum Ausdruck kommt, wenn die electrolytischen Producte in irgend einer Weise eliminirt oder in so geringen Mengen produziert werden, dass ihr schädlicherer Einfluss in den Hintergrund tritt (bei schwachen Strömen).

Möglicherweise fallen die beiden letztgenannten Hypothesen zusammen, indem die Reizwirkung nicht von dem Strome an und für sich ausgeübt wird, sondern von denselben electrolytischen Producten, welche, wenn sie in grösseren Mengen vorhanden sind, durch directe pathologische Einwirkung Schädigung der Wurzel und dadurch positive Krümmung veranlassen. Die Reizwirkung wäre dann chemischer Natur, was ja an dem übrigen Sachverhalt nichts ändert.

Ueber die eigentliche Natur der Reizwirkung lässt sich jedoch nach den vorliegenden Versuchen nichts bestimmtes sagen. Vorläufig müssen wir was den Galvanotropismus betrifft dabei stehen bleiben, dass die negativ galvanotropische Krümmung auf Reizwirkung beruht und insofern mit den geotropischen und heliotropischen Bewegungen analog ist, während die positiv galvanotropische Krümmung eine einfach chemisch-pathologische Erscheinung ist, die mit den Richtungsbewegungen der Wurzeln nur eine rein äusserliche Analogie besitzt und deshalb gar nicht den Namen Galvanotropismus verdient.

VI.

Neomenia, Proneomenia und Chätoderma.

Von

G. Armauer Hansen.

Im Jahre 1868 hat M. Sars¹⁾ bei Aufzählung verschiedener Thiere, die in grösseren Tiefen gefunden waren, *Solenopus nitidulus*, nov. gen. & nov. spec. genannt, aber keine Beschreibung des Thieres gegeben. 1875 beschrieb Tullberg²⁾ dasselbe Thier unter dem Namen *Neomenia carinata*. Koren und Danielssen, die das Thier von früher kannten, beschrieben es dann 1877³⁾ und meinten, dass der Name *Solenopus* den Vorrang haben müsse; sie lieferten auch eine kurze Beschreibung mehrerer neuen Arten desselben Geschlechts. 1877 lieferte Graff⁴⁾ auch eine Arbeit über *Neomenia* und *Chätoderma*, und 1882 beschrieb Hubrecht⁵⁾ *Proneomenia Sluiteri*, nov. gen. & nov. spec., im Barents-Sea gefunden.

Chätoderma haben Graff⁶⁾ und ich⁷⁾ beschrieben.

Da *Neomenia* offenbar erst durch Tullbergs Beschreibung in die Wissenschaft eingeführt worden ist, muss man den Namen *Solenopus* fallen lassen.

In dem Museum zu Bergen ist im Laufe der Jahre ein recht bedeutendes Material von diesen Thieren angesammelt worden. Das *Chätoderma*-Material habe ich schon früher für die Bearbeitung der Anatomie dieses Thieres verbraucht. Das *Neomenia*-Material umfasst die von Koren und Danielssen 1877 beschriebenen Arten und einige auf der norwegischen Nordmeeresexpedition eingefangenen Thiere. Da das Material von einzelnen Arten sehr spärlich ist, habe ich nicht alle Thiere ihrem Bau nach untersuchen können, glaube

1) Forhandler i Videnskabselskabet i Christiania 1868, pag 257.

2) *Neomenia*, a new genus of invertebrate animals, Bihang till K. svenska Vet.-akad. Handlingar Bd. 3, No. 13.

3) Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, 2.

4) Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XXVIII.

5) Niederl. Archiv f. Zoologie, Supplementband I.

6) Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. XXVI.

7) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Bd. XXII.

aber nach den vorgenommenen Untersuchungen die Thiere zwischen die zwei Genera *Neomenia* und *Proneomenia* vertheilen zu können.

I. *Neomenia*:

- a) *N. carinata*, Tullberg.
Solenopus nitidulus, M. Sars.
- b) *N. affinis*, Koren & Dan.
- c) *N. Dalyelli*, Koren & Dan.
Vermiculus crassus, Dalyell.

II. *Proneomenia*:

- a) *P. incrustata*, Koren & Dan.
- b) *P. margaritacea*, Koren & Dan.
- c) *P. borealis*, Koren & Dan.
- d) *P. Sarsii*, Koren & Dan.
- e) *P. Sluiteri*, Hubrecht.
- f) *P. filiformis*, n. sp.

Die *Neomenien* und *Proneomenien* sind durch die äussere Gestalt leicht zu unterscheiden, indem die *Neomenien* eine viel mehr gedrungene Gestalt besitzen als die *Proneomenien*, die sämmtlich langgestreckt und dünn sind, wie Hubrecht *P. Sluiteri* abbildet. Es ist somit nur nach der Gestalt, dass ich die neue Form *P. filiformis* aufstelle; die anatomische Untersuchung des einzigen Exemplars habe ich nicht vornehmen können. In Fig. I ist eine *Neomenia carinata*, nach dem lebenden Thiere gezeichnet, dargestellt.

Der einzige wesentliche Unterschied im Bau der zwei Genera ist der, dass *Neomenia* keine *Radula* besitzt; während bei *Proneomenia* eine solche vorhanden ist, jedenfalls nach meinen bisherigen Untersuchungen.

Hubrecht giebt ferner an, dass *P. Sluiteri* keine *Penes* hat und auch keine *Branchien*. Das einzige Exemplar von *P. Sluiteri* habe ich nicht zerschneiden können, aber bei *P. Sarsii* und *margaritacea* giebt es an jeder Seite ein *Penis*, der aber hier nicht eine Halbrinne bildet wie bei *Neomenia* und in dieser Halbrinne ein runder oder ovaler (im Durchschnitt) *Stylus*; der *Penis* scheint hier nur eine runde, hohle Röhre zu sein (siehe Fig. X, p, die einen Querschnitt des Hinterendes von *P. Sarsii* darstellt). Was die *Branchien* betrifft, so finde ich bei diesen zwei Thieren keine wohl entwickelte fadenförmige *Branchien* wie bei *Neomenia*, aber ich finde nicht nur was Hubrecht bei *P. Sluiteri* beschreibt, in »the anal cavity« ein gefaltetes *Epithelium*, sondern wirkliche Falten, die ein Lumen besitzen, in welchem man hier und da Blutkörperchen sieht (Fig. VIII und IX). Diese Falten müssen wohl als *Branchien* angesehen werden,

und da sich dieselben hinter der Ausmündung des Rectum befinden wollte ich statt »anal cavity« lieber »branchial cavity« setzen. Bei *P. margaritacea* sind die Branchien noch deutlicher und ganz unzweifelhaft. Ausserhalb der Branchien liegt bei *P. Sarsii* ein Raum durch hindurchziehende Muskelfasern in unregelmässige Abtheilungen getheilt, die mit Blutkörperchen gefüllt sind Fig. VIII, a. Ein ähnliches Gewebe findet sich um die Branchienhöhle der *P. margaritacea* und der Neomenien.

Die einzige veröffentlichte Abbildung des Hinterendes von *Neomenia* ist Tullbergs und da dieselbe lange nicht alles was da zu sehen ist zeigt, so gebe ich hier Abbildungen von Präparaten, die ich in den siebenziger Jahren gemacht habe.

Fig. II ist ein medianer Längenschnitt des Hinterendes. Man sieht hier oben am Rücken dicht unter dem Mantel die Geschlechtsdrüse, a, und unter derselben die geräumige Darmhöhle mit ihren Falten; dieselbe wird bei d von dem Ausführungsapparat der Geschlechtsdrüse eingeengt, so dass das Rectum, b, ganz eng wird und, wie man sieht, in den oberen Theil der Branchienhöhle ausmündet. Ueber dem Rectum liegt das Pericardium (Tullbergs egg-bag) und in demselben das Herz, c, in welches von hinten zwei Gefässe, die von den Branchien kommen, einmünden und von dessen vorderem Ende ein Gefäss ausgeht, das sich zwischen Mantel und Geschlechtsdrüse dem Rücken entlang verläuft. Unter dem Rectum findet man erst einige Querschnitte von Kanälen und weiter nach unten das Kopulationsorgan, e, das ganz unten in die Branchienhöhle mündet. Die Branchien, g, sind dünne Fäden, die oben am längsten sind, nach unten allmählich kürzer werden, und hier gehen sie ohne scharfe Grenze in die Falten der Bauchfurchen über.

Fig. III stellt das Hinterende von oben nach Entfernung des Mantels dar. Man sieht hier die doppelte Geschlechtsdrüse, a, und hinter derselben das Rectum, b, über welchem das Herz, c. Die zwei Bänder d glaubte ich früher wären die Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüse; das sind sie aber nicht. Da das Präparat nicht länger existirt, kann ich nicht genau angeben, was sie sind; e und f sind Windungen des Ausführungsganges, die b und c auf Fig. IV entsprechen; h ist die Mündung des Rectums, i die des Kopulationsorganes, g die Branchien.

Fig. IV stellt das Geschlechtsapparat von der Seite gesehen dar. f ist die Mündung des Kopulationsorganes und g die Scheide desselben, a die Einmündung des Ausführungsganges in das Kopulationsorgan; c ist nach späteren Untersuchungen ein Anhängsel des

Anfangstheils des Ausführungsganges und ist mit Spermatozoen gefüllt. Der Ausführungsgang geht vom hinteren äusseren Ende des Pericardium aus, läuft erst nach hinten, biegt dann nach vorne um und setzt sich in c fort, also sehr ähnlich dem Verlaufe desselben Kanals bei *P. Sluiteri*, wie von Hubrecht beschrieben. Den Theil d des Ausführungsganges weiss ich nicht genau zu charakterisiren, da das Epithel an dem Exemplare, das in Serienschnitte zerlegt wurde, nicht gut erhalten war, doch glaube ich gesehen zu haben, dass dieser Theil in die Eiweissdrüse einmündet, während ein höher gelegener und hier nicht abgebildeter Kanal sich direkt in den Ausführungsgang fortsetzt; f ist die Eiweissdrüse, die bei e in die Penisscheide einmündet, h ist der Penis in seiner Scheide.

Fig. V ist dasselbe Präparat von unten gesehen und Fig. VI ist das Kopulationsorgan von oben gesehen. Man sieht hier, dass die Ausführungsgänge von beiden Seiten zusammenschmelzen und als einzelner Kanal in das Kopulationsorgan einmünden. Die zwei Seitenwinkel des Pericards sind in ihrer ganzen Länge von einem ziemlich hohen Flimmerepithel bekleidet, das sich wie eine Fortsetzung des Ausführungskanals ausnimmt.

Bei *Chätoderma nitidulum* habe ich nachgewiesen, dass die Eier in das Pericardium ausgeleert werden und dass vom Pericard ein in die Eiweissdrüse eingegrabener Kanal nach aussen führt. Bei *Proneomenia* gehen die Eier auch durch das Pericardium; von diesem geht auf jeder Seite ein Kanal nach hinten, biegt dann nach vorne um und mündet in das vordere Ende der Eiweissdrüse, durch welche endlich die Geschlechtsprodukt enach aussen entleert werden. Bei *Neomenia* ist der Anfangstheil des Ausführungsganges wie bei *Proneomenia*; an den Ausführungsgang schliesst sich aber hier ein Spermathek an, und nachher spaltet sich wahrscheinlich der Ausführungsgang in zwei Aeste, von denen sich der eine direkt in den Ausführungsgang fortsetzt, der andere aber in die Eiweissdrüse ausmündet. Der Ausführungsgang mündet in das Kopulationsorgan, die Eiweissdrüse dagegen in die Penisscheide. Das Kopulationsorgan kann wahrscheinlich ausserhalb der Branchienhöhle ausgestülpt werden.

Neomenia ist in Bezug auf die Geschlechtsorgane offenbar das höchst entwickelte und ich werde im folgenden die 3 Thiere auch mit Rücksicht auf die anderen Organsysteme mit einander vergleichen.

Die Haut ist bei *Chätoderma* sehr einfach gebaut; eine einfache Lage Cylinderzellen bilden eine dünne chitinöse Cuticula, die in

seichten Gruben an der Oberfläche die frei aufstehenden Kalkspicula trägt.

Bei *Proneomenia* scheidet eine sehr dünne Lage von Zellen eine sehr dicke chitinöse Cuticula aus, in welcher die Spicula eingelagert sind.

Bei *Neomenia* gibt es eine dicke Cutis, die von Muskelfasern, Nerven und Blutgefässen durchsetzt ist. An der äusseren Oberfläche der Cutis findet sich eine Lage Zellen, die eine ziemlich dicke chitinöse Cuticula ausscheiden; in der Cuticula stehen kleine Spicula aufrecht mit ihren Spitzen ausserhalb derselben. Ausserdem finden sich in der Cuticula zahlreiche grosse körnige Zellen, über deren Natur ich nicht klar bin; sie hängen mit der Zellenlage unter der Cuticula zusammen und ragen wie umgekehrte Ballons in die Cuticula hinein. Keine von ihnen erreichen die Oberfläche der Cuticula und sie können daher kaum als einzellige Schleimdrüsen aufgefasst werden. An vielen sieht man in den unteren halsförmigen Theil einen Faden eindringen, der sich pinselförmig ausbreitet, Fig. XI. Ob dieser Faden ein Nervenfaden ist kann ich nicht mit Sicherheit sagen; doch muss man denken, dass diese Gebilde vielleicht Nervenenden in der Cuticula sind. Bei *Chätoderma* finden sich zwischen den Cylinderzellen unter der Chitincuticula auch grössere runde klare Zellen, die nicht die Cuticula durchbohren, mit denen die grossen Zellen bei *Neomenia* vielleicht verglichen werden können.

Die Geschlechtsdrüse liegt in derselben Weise bei allen drei Thieren, dem Rücken entlang über dem Darm. Bei *Chätoderma* ist die Drüse einfach und die Geschlechter nach meinen Untersuchungen getrennt. Bei *Proneomenia* und *Neomenia* ist die Drüse dagegen doppelt, indem es zwei nebeneinander liegende Reihen von Drüsenacini gibt und die Thiere sind Zwitter, indem Hubrecht bei *P. Sluiteri* Spermatozoen und Eier in derselben Drüse gefunden hat, und ich bei *Neomenia* denselben Befund gemacht habe.

Die Circulationsorgane sind auch bei allen drei Thieren in derselben Weise angeordnet. Bei allen liegt in dem Pericardium, das zur Ausführung der Geschlechtsorgane dient, ein Herz, das von hinten das Blut von den Branchien bezieht, nach vorne ein einzelnes Gefäss aussendet, das als Rückengefäss zwischen Haut und Geschlechtsdrüse vorwärts läuft. Wie es vorne endet ist nicht sicher ermittelt; da man aber überall im Vorderende Blutkörperchen in den Geweben findet, scheint es wahrscheinlich, dass das Gefäss sein Blut interstitiell in die Gewebe entleert. An der Bauchfläche läuft auch ein Längsgefäss, das bei *Chätoderma* einen grossen Theil der Leibes-

höhle einnimmt, indem dieselbe durch ein horizontales Diaphragma in zwei Abtheilungen geschieden ist, von denen die untere das Bauchgefäß repräsentirt, die obere die Eingeweide enthält. Bei *Proneomenia* und *Neomenia* ist dieses Diaphragma nicht so deutlich als Scheidewand entwickelt, bildet vielmehr nur die obere Wand des Bauchgefäßes, ausserdem finden sich bei diesen zwei Thieren Blutkörperchen in den Falten der Bauchfurche. Wie das Bauchgefäß hinten endet ist auch nicht sicher ermittelt, das wahrscheinliche ist aber, dass das Blut aus dem Bauchgefäße und dem Fusse bei P. und N. in die Branchien hineinkommt.

Das Blut ist nach Beobachtungen an lebenden Thieren roth; ob die Farbe in den Blutkörperchen oder im Serum sitzt kann an den in Alcohol aufbewahrten Thieren nicht entschieden werden. Die Blutkörperchen sind bei allen drei Thieren runde oder ovale Zellen mit einem centralen Kerne.

Verdauungskanal. Bei *Chätoderma* gibt es um die Mundöffnung eine ziemlich dicke chitinöse Lippe, die bei *Proneomenia* und *Neomenia* fehlt. Die Mundmasse ist bei allen dreien muskulös. Am Boden der Mundhöhle findet sich bei *Chätoderma* ein grosser, conischer, chitinöser Zahn, bei *Proneomenia* eine vollständige Radula mit vielen Zähnen, bei *Neomenia* dagegen statt Radula zwei longitudinale Wülste, die mit einem Cylinderepithel bekleidet sind, aber ohne Zahnbesatz. (Fig. VII). Bei *Chätoderma* ist keine Trennung zwischen Mundmasse und Pharynx, auch nicht bei *Proneomenia*. Der Pharynx mündet in den Darm durch eine verengte Oeffnung. Bei *Neomenia* ist dagegen die Mundmasse, wenn sie eingezogen ist, in den Pharynx eingestülpt (Fig. VII). Der Pharynx ist sackförmig weit und die hintere Wand desselben biegt sich von der Körperwand nach innen und hat auch hier eine enge Oeffnung als Eingang in den Darm. Bei P. *Sluiteri* beschreibt Hubrecht zwei Speicheldrüsen; solche habe ich auch bei P. *Sarsii* gefunden; bei *Neomenia* gibt es aber keine.

Der Darm hängt bei *Chätoderma* frei in der Leibeshöhle, ruht auf dem horizontalen Diaphragma. Ungefähr in der Mitte der Körperlänge theilt sich der Darm in zwei Abtheilungen, indem er einen weiteren, blindsackförmig endenden, unteren Theil, von mir als Leber gedeutet wegen der eigenthümlichen in ihm vorkommenden Zellen, nach hinten aussendet, während der eigentliche Darm bedeutend verengert in der Furche zwischen Geschlechtsdrüse und dem blindsackförmigen Theil nach hinten geht.

Bei *Proneomenia* und *Neomenia* dagegen füllt der Darm die ganze Körperhöhle aus, indem die Darmwand der Körperwand dicht

anliegt und mit dieser verwachsen ist. Die Darmwand bildet in das Lumen vorspringende Falten, siehe Fig. II und VII. Unter der Geschlechtsdrüse und über dem Bauchgefäße ist die Darmwand auch gefaltet; die Falten aber sehr niedrig; es wird gleichsam eine Furche oben und unten zwischen den hohen Falten der Seitenwände gebildet. In diesen zwei Furchen ist das Epithel cylindrisch; Cilien an demselben habe ich nicht entdecken können. An den Falten wird das Epithel aus runden Zellen gebildet; die »Schleimkugel«, die Graff erwähnt, habe ich nicht gefunden, was vielleicht von dem Erhaltungszustande des untersuchten Exemplars abhängt. Diese Schleimkugel soll den ähnlichen Zellen in dem blindsackförmigen Theil des Darmes bei Chätoderma entsprechen. Ueberall in der Darmwand findet man Blutkörperchen, an vielen Stellen in so grossen Ansammlungen, dass sie Blutgefäße simuliren.

Den früheren Beschreibungen des Nervensystems der Thiere habe ich nichts neues hinzuzufügen. An der hinteren Commissur der Längsnervenzweige von Neomenia, der Branchiencommissur, habe ich doch keine Nervenzellen gesehen.

Endlich ist zu erwähnen dass keine Bauchfurche bei Chätoderma vorhanden ist. Graff gibt an, dass am Schwanztheile von Chätoderma eine rudimentäre Bauchfurche zu finden ist.

Die Musculatur ist bei Chätoderma reicher entwickelt als bei Proneomenia und Neomenia. Es gibt hier vier mächtige Längsmuskeln. Bei Proneomenia und Neomenia ist die Muskulatur viel schwächer und nur an der Bauchfläche findet man deutliche Längsmuskelbündel. In der Haut von Neomenia sind Muskelfasern zerstreut ganz wie im Mantel der Mollusken.

Mit Rücksicht auf die Musculatur und den Verdauungskanal scheint Chätoderma höher organisirt zu sein als Proneomenia und Neomenia, indem die Muskulatur mehr differenzirt auftritt und am Darmkanal ein besonderer Anhang sich findet, der von mir als Leber gedeutet worden ist, während bei Proneomenia und Neomenia nach Graff die Zellenform, die mich veranlasste den Anhang als Leber zu deuten, zerstreut in dem Darmepithel vorkommt.

Während Chätoderma in Bezug auf die Musculatur und die Haut, mit Ausschluss der Kalkspicula Aehnlichkeit mit einer Annelide hat, steht es in seiner übrigen Organisation den Mollusken näher. Besonders ist der grosse Zahn als eine modificirte Radula aufzufassen, seine Branchien und Geschlechtsorgane können nur als die eines Mollusken angesehen werden. Proneomenia ist noch deutlicher ein Mollusk; er hat eine gut entwickelte Radula, ist Hermaphrodit und

hat jedenfalls bei einigen Arten Penis; das Eigenthümliche bei den Geschlechtsorganen ist, dass sie doppelt angelegt sind, was sie auch bei Chätoderma sind, nur dass die Geschlechtsdrüse selbst bei dem letzteren einfach ist. Bei Neomenia ist der Molluskencharakter in den Geschlechtsorganen noch deutlicher ausgesprochen, indem an den Ausführungsgang der Geschlechtsdrüse ein Receptaculum seminis angehängt ist und der Ausführungsgang sich wahrscheinlich spaltet, eine Andeutung zu Oviduct und Vas deferens. Ausserdem findet sich bei Neomenia ein Kopulationsorgan.

Auch das Circulationssystem hat den Molluskencharakter, indem das Blut sich in die Gewebe entleert und diese gleichsam infiltrirt. Nur in der Haut von Neomenia gibt es scheinbar Blutgefässe; an diesen Gefässen ist aber keine besondere Wand zu erkennen; sie sehen wie in die Haut gegrabene Lücken aus.

Ich habe noch zu bemerken, dass in der Diagnose Korens und Danielssens von Pronomenia Sarsii angegeben ist, dass das Hinterende quer abgestutzt, das Vorderende schnabelförmig verlängert ist, was ganz richtig ist, wenn man nur Hinterende mit Vorderende umtauscht.

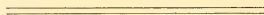
Die Diagnose von Pronomenia filiformis ist folgende: Thier 61 Mm. lang, $\frac{3}{4}$ Mm. dick, Vorderende abgerundet, Hinterende quer abgestutzt.

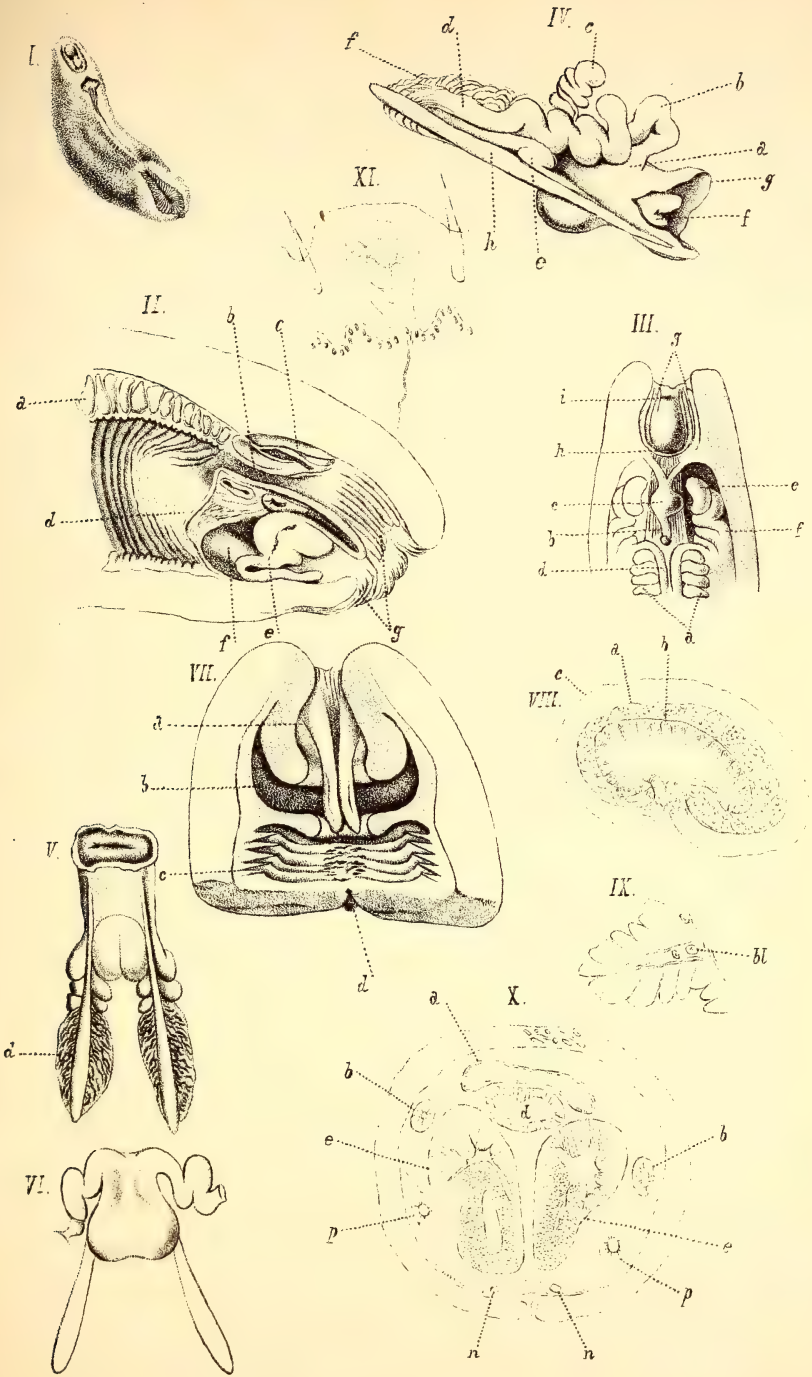
Erklärung der Figuren.

- Fig. I. *Neomenia carinata*, von der Bauchseite, nach einem lebenden Exemplare gezeichnet.
- » II. Längenschnitt des Hinterendes von *Neomenia carinata*. a Geschlechtsdrüse, b Rectum, c Herz, d Einengung des Darmkanals durch die Eiweissdrüse und Penis f, e Kopulationsorgan, g Branchien.
- » III. Hinterende von *Neomenia carinata* nach Entfernung des Mantels. a, b, c, g wie in der vorigen Figur, h Mündung des Rectums, i Mündung des Kopulationsorgans, e Windung des Ausführungsganges, b in Fig. IV entsprechend, f Windung desselben c in Fig. IV entsprechend.
- » IV. Ausführungsapparat der Geschlechtsdrüse isolirt von der Seite gesehen. a Einmündungsstelle des Ausführungsganges in das Kopulationsorgan, b Windung des Ganges e in Fig. III entsprechend, c Windung des Ganges f in Fig. III entsprechend, Receptaculum seminis, d Theil des Ganges wahrscheinlich einmündend in f Eiweissdrüse, e Einmündung der Eiweissdrüse in die Penisscheide h, f Mündung des Kopulationsorganes, g dessen Scheide.
- » V. Dasselbe Präparat von unten.
- » VI. Kopulationsorgan von oben.
- » VII. *Neomenia carinata*: Horizontalschnitt des Vorderendes. a die Mundhöhle mit den zwei longitudinalen Wülsten, die in den Pharynx b hineinreichen, c Darm mit seinen Falten, d Bauchgefäß.
- » VIII. *Proneomenia Sarsii*, Querschnitt des Hinterendes. c Cuticula, a der blutgefüllte Raum um die Branchien, b Branchien.
- » IX. *Pronomenia Sarsii*, eine Branchie. bl Blutkörperchen.
- » X. *Pronomenia Sarsii*, Querschnitt des Hinterendes. a das Pericardium, gerade wo der Ausführungsgang anfängt, was

durch das hohe Epithel in den beiden Winkeln angedeutet ist, b,b die vorwärts gehenden Schenkel des Ausführungsganges, e,e Eiweissdrüse, p,p Penis, n,n Bauchnervenstränge.

Fig. XI. *Neomenia carinata*. Eine grosse Zelle in der Chitincuticula mit einem in ihm endenden Nervenfaden (?).





G. A. Hansen del. H. Bucher jnr lith.

Neomenia carinata I-VII, XI. *Proneomenia Sarsii* VIII-X.

VII.

Bergenske Laugsgjenstande

i

Bergens Museum.

En beskrivende Fortegnelse

af

Johan Bøgh.

Den Samling af bergenske Laugsgjenstande, som Museet er i Besiddelse af, er ikke meget righoldig, men yder ikke destomindre et overmaade interessant Materiale, dels fordi enkelte af Gjenstandene er i og for sig fortræffeligt Arbejde, dels fordi deres forskjelligartede Karakter giver et temmelig fyldigt Billede af Laugslivet i ældre Dage. Ligeledes er det Tidsrum, som Samlingen repræsenterer, af ikke ringe Udstrækning, idet den ældste med Aarstal forsynede Gjenstand skriver sig fra 1554, medens de yngste stammer fra vort Aarhundrede.

De bergenske Laugs Historie er endnu uskrevet. Materialet er ganske ubearbejdet, men foreligger dog i ikke ringe Fylde i de i Bergens Museum opbevarede Laugsprotokoller og Dokumenter. For at gjøre en Begyndelse til Udredning af det Materiale, som Museet besidder, meddeles i det efterfølgende en beskrivende Fortegnelse af samtlige Laugsgjenstande, som befinder sig i Museets Eje, i det Haab, at efterhaanden det hele Materiale, saavel de skriftlige Vidnesbyrd som de bevarede Gjenstande, kan blive sammenarbejdet til en, saavidt mulig, fyldig Fremstilling af de bergenske Laugs Levnetsløb.

Som bekjendt var »Laden« den Gjenstand, som i første Række var det synlige Udtryk for Laugets hele Institution. Det var først for »aabne Lade« at Forhandlingerne og Beslutningerne fik laugsmæssig Kraft og Betydning, og naar Laden var aabnet med fornødne Ceremonier, var alle de for Lauget givne Regler og Forordninger i Virksomhed.

Af saadanne Lader besidder Museets Samling otte Exemplarer, hvoraf dog kun et Par udmærker sig ved et ret rigt og solid Udstyr.

1. **Smede- og Uhrmagerlaugets Lade** (1786) af Egetræ. Paa Forsiden er anbragt i udskaaret Arbejde to Nøgler, der krydser hinanden, og over dem en Krone; det hele er omgivet af en deko-

rativ, ligeledes udskåret Ramme. Paa begge Sider af denne er i sort Træ indlagt Aarstallet 1786. Hvad der imidlertid gjør denne Lade i fortrinlig Grad til Samlingens bedste Stykke, er Laagets indvendige Udstyr. I Midten ligger det høje og brede Laas, dækket med rigt Messingbeslag i gennembrudt Arbejde. Øverst sees Overdelen af en Mandsskikkelse i romersk Krigerkostume med Hjelm og Harnisk; derpaa følger stiliserede Bladornamenter, der forbinder den øvre Figur med en nedenfor staaende Løve, som i sine Forpoter bærer en stor Nøgle, i hvis Skjæg er anbragt Bogstaverne R. I. E. med en kronelignende Dekoration ovenover. Paa begge Sider af dette Laas findes brede, ligeledes rigt dekorerede Hængselbeslag af Messing, der strækker sig i hele Laagets Bredde. Ornamenterne bestaar af groteske, højst fantasifulde Fremstillinger i broget Blanding: store Fugle, Havfruer og stiliserede Plantemotiver, alt i gennembrudt og graveret Arbejde paa en Bund dels af Staal, dels af Kobber. Paa det ene Beslag er anbragt inde i Ornamenterne en stor R og paa det andet et stort E, og nede paa begge Beslagbaands Afslutning er graveret Aarstallet 1787. — Paa Leddiggen findes en ligeledes smukt udarbejdet Laasplade af Messing i graveret og gennembrudt Arbejde, samt en sirlig Messingnøgle. Af de to til Ladens ydre Laas hørende Nøgler af Jern er den ene mærkelig ved sit Haandtag, i hvis Midte er smedet en Gut eller Svend, der løber med et Bæger i den ene Haand. I Nøglens Skjæg er udarbejdet Bogstaverne R. I. E.

2. **Smedesvendenes Lade** af Egetræ. Den gjør et ret smukt Indtryk med sine Søjler og arkitektoniske Fodstykker paa alle Hjørner og med sine massive Messinghanker paa Siderne. Indvendig paa Laaget er anbragt Beslagbaand af Jern i gennembrudt Arbejde paa en Bund af rødt Klæde. Laden har kun ét Laas foran.

3. **Snedkerlaugets Lade** af forskellige Træsarter. Den er i sit Ydre Samlingens smukkeste Lade. Paa For- og Bagsiden er i Midten et Felt, hvori Laugets Emblemer, Passer og Vinkelhage, er indlagt i grønt og brunt Træ. Paa hver Side heraf findes fritstaaende Søjler, der danner to tempellignende Façader. Indvendig paa Laaget findes et stort Laas og to Beslagbaand af ringere Arbejde. Laden hviler paa Kuglefødder.

4. **Skrædderlaugets Lade** af Egetræ. Den er firkantet, uden arkitektoniske Prydelser. Paa Fremsiden er indlagt en Stjerne af lyst Træ og paa Siderne findes Hanke af Jern med Plader i gennembrudt Arbejde. Oppe paa Laaget to Laase. Indvendig Beslagbaand.

5. **Glarmesterlaugets Lade**, rød- og grønmalet med stærkt fremspringende Felter. Paa Forsiden staar malet: **Glar Mæsternes Lauges Lade**. Paa Forsiden to Laase.

6. **Glarmesterlaugets Svendelade** af Egetræ, firkantet, uden Forsiringer. Paa Laaget en ophøjet Ramme. Laden er temmelig liden.

7. **Skomagerlaugets Lade** af Egetræ. Stor og plump i sine Former. Hver af Siderne er inddelt i arkitektoniske ophøjede Felter med Pilastre imellem.

8. **Malersvendenes Lade**, gulmalet med brune Lister. Paa Laaget en ophøjet Ramme, hvorpaa er malet med sorte Bogstaver: **Malersvendenes Lade**. Paa Siderne Jernhanker og paa Hjørnerne Pilastre. Indvendig paa Laaget er anbragt Beslagbaand i gennembrudt Arbeide.

*

*

*

Næst Laden spillede Drikkekar den største Rolle. Af saadanne har Museets Samling et temmelig rigt Udvalg.

Først og fremst er at nævne de store »Velkomster«, der ligesom Laden spillede en særegen Rolle i Laugenes Sammenkomster. Museet ejer fem saadanne Velkomster, to af Sølv, to af Kobber og en af Tin.

1. **Stor Kobberpokal** (1655), der har tilhørt Bagerlauget i Bergen (Fig. 1). Højde $51\frac{1}{2}$ cm. (medregnes Topfiguren $62\frac{1}{2}$ cm.). Bredde over Mundingen 14 cm., største Bredde 17 cm. — Overalt rigt og i tektonisk Henseende fortrinligt drevet Arbejde paa Laag og Pokal.

Paa Laagets Kors er anbragt en i gennembrudt og graveret Arbejde gjengivet Fremstilling, bestaaende af to kronede Løver, der med Forlabberne bærer en ligeledes kronet Kurv (?) eller Krukke med Hanke. Paa den ene Side er indgraveret en Kringle og en Simle (Fastelavns-Strutte).

Paa Laagets Overkant er uddrevet følgende Indskrift:

GOTT • NIT • VERGIS DRINKH • VND • IS • DAR • PEV.

Paa Laagets nedre Kant læses:

ANDRES

nyt paaloddet Stykke
uden Indskrift.

GEGENFELDEN +

HENRICH ◇ DICKMEIR ◇ B ◇ K ◇ 1655 ◇

Det første udbugede Led paa selve Pokalen er meget rigt orneret med de mest forskelligartede Renæssanceornamenter. Deriblandt to Vaabenskjolde, hvoraf det ene viser Brystbilledet af en Mand, der holder en Blomst i venstre Haand. Over Skjoldet er anbragt en Hjelm med to Vesselhorn, mellem hvilke ligeledes sees Brystbilledet af en Mand med en Blomst i Haanden. Paa hver Side af Skjoldet staar A — M. — I det andet Vaabenskjold sees en ubestemmelig Gjenstand, og over Skjoldet er anbragt en Hjelm samt to Løver, der bærer en Kurv. — (Det tør maaske antages, at disse to Vaaben er Givernes, saaledes at det med A. M. betegnede er Andres Gegenfeldens, idet M muligvis danner Forbogstavet til det Navn, der har staaet paa det tidligere, nu af et nyt Stykke erstattede (se ovenfor), og det andet Vaaben er Henrich Dickmeirs.)

Paa Pokalens brede Midtled er Fladen inddelt i Felter, adskilte ved Søjler, som oventil forenes ved buede Blomsterkranse. Hvert Felt indeholder en Figur, nemlig: a) Retfærdighedens Gudinde med Sværd og Vægtskaal; b) Samson, bærende Stadens Port paa sine Skuldre. I Baggrunden sees Portbygningen; c) Haabets Gudinde med foldede Hænder og trædende med den ene Fod paa et Anker; d) en nøgen Vildmand med Krans om Lænden og Kølle i Haanden; e) en Kvindeskikkelse (i Gevant) med en søjlelignende Gjenstand over den ene Skulder; f) en nøgen Kvindeskikkelse med et Klæde omkring Lænden og over Skulderen en akslignende Gjenstand (Frugtbaheden?).

Paa Fodstykket, der er smykket med vakkert udarbejdede Motiver (Blomster og Fugle), læses ligeledes Aarstallet 1655.

2. **Stor Sølvpokal** (1661), der har tilhørt Bagerlauget i Bergen. Højde til Figurens Hoved 53 cm., selve Pokalen uden Laag 35 cm. Bredde ved Munden 14 cm.

Pokalen er rigt udstyret med drevne og graverede Ornamenter. Paa Laaget staar en støbt Figur: en romersk Krieger med Hjelm og Skjold, hvortil han støtter sig med venstre Haand. I den højre holder han en Stav, der nu er afbrudt ligeoverfor Haanden, men som sandsynligvis har baaret en Fane.

Paa selve Bægerets øverste Omgang er indgraveret en Billedfrise af meget forskelligartet Indhold, der fra venstre til højre viser følgende: et Landskab med Bygninger, hvoriblandt en Vandmølle; fra denne kommer en Mand med en Melsæk paa Ryggen og nærmer sig en Vogn, hvorpaa der allerede ligger tre Melsække. Videre sees en siddende Hund og en Jæger, som er ifærd med at lade sit Gevær, derpaa en løbende Jæger, som blæser paa Horn, samt

to springende Hunde. I Baggrunden et Landskab med en Kirke og en Vindmølle. Derpaa følger en flygtende Hjort, en Hest eller et Æsel (?) samt en Bjørn i fuldt Firsprang, en siddende Hare og en flygtende Hare, og endelig to Abekatte, hvoraf den ene rækker den anden nogle Frugter. Derpaa følger et Hus bag en Høj, et Træ, en hvilende Hjort og en Hund, som gjør ad Hjorten, hvorefter Friesen afsluttes af et idyllisk Fjordlandskab, i hvis Baggrund sees et Skib, en Baad, en svømmende And, og i Luften flyvende Fugle.

Pokalens anden, udbugede Omgang bestaar af rigt drevet Arbejde: Maskaroner og Renæssanceslyngninger i bred Stil.

Paa Bægerets glatte og brede Midtfelt er indgraveret et Vaaben-skjold, hvori sees fire Brød, og paa begge Sider af Vaabenets øverste Krone læses:

Die Beckers — Ihr Wilkumft

Anno 1661.

Derpaa følger Laugsmesternes Navne saalydende i 6 Rækker:

Olderman Albert Borchhagen. Jacob Naszmuszen.

Jan Møller.

Christoffer Regezouw. Hans Danielsen. Harmen
Neuerman. Hans Geuerdt.

Casper Wilken. Martin Hanszen. Albert Gunderszen.
Hans Bucfouw.

Jacop Christensen. Jochim Regezouw. Jan van Recken.
Jochim Dargen.

Daniel Hanszen.

Paa Fodens Underkant er indgraveret: W 121 LOD. — Pokalens Vægt er nu 1.754 Kg.

3. **Stor Kobberpokal** (1622), der har tilhørt Skomager-svendenes Laug i Bergen. Højde 30.2 cm., Mundingens Bredde 18 cm. Form og Udsmykning er meget eiendommelig. Laaget, der har en hættelignende Façon, er rigt foriret med drevne Ornamenter i fyldig Renæssance: Blad- og Blomstersnoninger med Maskaroner. Paa Toppen er anbragt et lidet Splitflag uden Indskrift eller Ornamenter.

Selve Pokalen dannes af et nedad svagt smalnende Bæger, hvis brede Mellemparti begrænses oppe ved Mundingen og nede ved Kanten af to stærkt udbugede Bladbaand. Paa den ene Side af Bægerfladen sees et Vaabenskjold baaret af to Løver. I Vaabenet er anbragt en liggende Træstamme med to opadgaaende Grene eller langstrakte Blade og derover et hanklignende Tegn, hvis Ender løber ud i Slangehoveder. Paa venstre Side heraf læses H og paa højre I. — Paa Bægerfladens anden Side er ligeledes anbragt et Vaabenskjold, hvori der findes en Kurv med Hank, og over denne Bogstaverne I. V. N. Paa højre Side af Skjoldet staar en Kvinde-skikkelse, der holder i Skjoldet med den ene Haand, og til venstre en mandlig Figur, som i sin højt løftede Haand holder et smalt Drikkebæger (?).

Paa Bægerets nederste Rand, mellem det udbugede Bladbaand og de stærkt udhamrede Knopper, der danner Bægerets Afslutning, læses følgende Indskrift:

IERG  VON  N^oRTLINGEN  1622.

Bogstaverne I. V. N. paa Kurveskjoldet er rimeligvis Forbogstaverne til Navnet paa Randen (Fabrikantens eller Giverens Navn). Stiftamtmand Christie antager (i *Urda* II Side 70), at Bogstaverne H. I. paa det andet Skjold betegner Giverens Navn.

Pokalens Fod er enkel og kraftig i Linjer og Udsmykning. Særlig er de stærkt uddrevne, skraatliggende Læg paa Fodstykkets Nederdel af megen Virkning.

4. **Sølvpokal** (1712), der har tilhørt Skomagersvendenes Laug i Bergen. Højde: til Laagets øverste Flade 30 cm., til Flagstangens Top 45 cm. Mundingens Bredde 11 cm. (Se Fig. 2.)

Hele Pokalen er overmaade rigt udstyret med drevne Ornamentter paa samtlige Led, dels i rundt og højt, dels i fladt Relief. Overalt er benyttet gode Renæssancemotiver, der dog er lidt tørt og almindeligt behandlede, især for Fodstykkets Vedkommende.

Pokalens Topfigur dannes af en nøgen Gut med Pilekogger ved Siden (Amor?); han holder i sin venstre Haand en Fanestang, hvorpaa er fæstet et uforholdsmæssigt stort Flag (9½ cm. bredt og 4½ cm. højt).

Rundt Bægerets Midtparti er fremstillet i højt drevet Arbejde to livlige Jagtsccener: paa den ene Side sees en Tyr anfaldt af tre Hunde, efterfulgte af en tililende Jæger i romersk Kostume med Hjelm og vajende Fjærbusk og et kort Sværd i Haanden. Baggrunden dannes af et Landskab med Huse og Træer. — Paa den anden

Side sees to Hunde i Kamp med en flygtende Ulv. En Jæger, ligeledes i romersk Kostume, men uden Hjelm, iler til, idet han med begge Hænder hæver en Lanse over sit Hoved.

Pokalens Indskrifter er følgende:

Paa Fanen, der er et splittet Dannebrog, findes som Midtparti et paanittet Vaabenskjold, hvori læses:

Petter

Olsen.

og nedenunder Skjoldet i Korsriben Aarstallet 1753.

I hver af de fire, af Korset dannede, Felter, læses følgende Vers:

1. Alzeit traurig ist Besverlichj.
2. Alzeit Frölich ist Gefährlichj.
3. Alzeit Glücklich Ist Unmügligh.
4. Eins uns (ums?) anders Ist Vergnüglicj.

I Korsets Tverstriber, paa begge Sider af det paanittede Vaabenskjold, staar:

Svenne
til ære



Paa ny Forsærdiget
af
S: Christopersen.

Rundt Laaget læses:

Gott ver Leihe das Alles wohl gedeye. Alles mit bedacht ist diese Wohlkomst gemacht, Anno 1712. Diese ist vom Silber und nicht von Bley. Wehr ein Schildt daran verehren wil den Stets frey. Es Stet höbsch undt fein, dafür wir wollen dankbar sein.

Som af medfølgende Afbildning vil sees, er Pokalen behængt med Skilter eller »Løv«. Disse er 6 i Tallet.

No. 1. I Midten en ophøjet, glat Plade, omgivet af en bred, i drevet Arbeide udført Blomsterkrans. Paa Pladen læses:

Zum Ziradt dieses wilkomst ist von mir damals gewesen alterman Ver. H. Gert Jørgen Lange 1711.

No. 2. I Midten en rund Medaljon, omgivet af fladt drevne Ornamenter, mellem hvilke tre mindre Medaljoner er anbragte. I Midtmedaljonen er graveret en Mand, iført Dragt fra det forrige

Aarhundredes første Halvdel med Hat og høje Støvler. I højre Haand holder han et Skomagermaal, medens han med den venstre gjør en bydende Gestus mod en foran ham, paa en Stol siddende Dame. Denne har trukket sine Skjorter højt op over Knæet og strækker den ene Fod frem til Maaling. Situationen udmales videre i følgende Indskrifter:

Paa Pladen over Billedet: *Nicht foweit auf.*

Paa Pladen tilvenstre: *Wenn ich das haben wil was komt es euch bey.*

Paa Pladen tilhøjre: *Wenn sie das haben wil wollen wir zu bet gehen.*

Paa øverste Plade læses desuden Navnet: *Daniel Holterman.*

No. 3. Drevne Blomsterornamenter omkring en ophøjet Plade. Paa denne er graveret en Støvle med Krave. Ovenover læses **M. H. S.**

No. 4. Paa den af Ornamenter omgivne ovale Plade er graveret en Pokal og Navnet: **Hans Blytt.**

No. 5. En ligeledes oval Plade, omgivet af Blomsterslyngninger. Paa Pladen er graveret en Støvle, og under den læses: **Hans Christopher Røning. Oltgesel 1718.**

No. 6. Et rundt Skilt helt dækket med drevne Ornamenter: Amor ridende paa en Delphin. Øverst i Kanten læses: **Perent Johnsen.**

5. **Pokal af Tin** (1724), der har tilhørt Glarmesterlaugets Svendelade i Bergen. Højde (Topfiguren iberegnet) 44½ cm.

Paa Laaget er anbragt som Topfigur en nøgen Gut, der i sin ene Haand holder en Fane af Messing, hvorpaa er graveret Glarmesterværktøj og Indskriften:

Vivat di Glaser.

Pokalen har ingen Ornamenter, men er ret smuk med sine mange vel formede og forskjelligartede Led. Paa Bægerets brede, glatte Midtstykke læses følgende:

Dieser · Wilkomst · Ist · A: 1724 · d: 20 April · Von · Nachfolgende ·

Benahmte · Meist^r · Des · Ehrbahren · Ampts · Der · Glaser ·

Gestiftet · Nembl:

Jens · Frørop · Anthon · Günter ·

Bernhardt · Siedentopf ·

Claus · Schaboe · Johan · Herman · Bøse ·

*

*

*

Foruden disse fem store Pokaler eller »Velkomster« besidder Museet en Samling af andre, simplere Drikkekar, der fuldstændiggjør Billedet af Livet i Laugssamlingerne, og hvoraf enkelte baade paa Grund af sin Ælde og sine Indskrifter er meget interessante.

No. 1. **Langt, smalt Støb af Tin** (1554) uden Hank og Laag. Højde 30 cm.

Nede ved Foden er anbragt tre Vaabenskjolde; paa det ene er indridset et Krus, paa det andet et Triangel og paa det tredie en Skomagerkniv (?).

Omtrent midt paa Støbet læses følgende, mindre tydelige Indskrift:

ANNO § DOMINI 1554 × DO × SPELDEN × DE
SCHOMAKER § GOLTSME § VNDE § SCIN § HINNERS §
DAT § RAWEL § G § W § B § I § E

No. 2. **En cylindrisk Tinkande** (1665) med Laag og Hank. Højde 22 cm. Indvendig fire Maaleknapper.

Midt paa Kanden er indgraveret et rundt Felt, hvori, foruden Bladornamenter, er anbragt en Del ubestemmelige Gjenstande. Mellem disse sees et Bomærke og Bogstaverne I.D. samt Aarstallet 1665.

Oppe ved Randen læses følgende Indskrift i tre Rækker:

LAS • DICH • NICHT • IRREN • WIE • DIE • GODTLÖSEN •
NACH • GVDT • TRACHTEN • VERTRAWE
DV • GODT • VNDT • BLEIBE • IN • DEIN • BERVF •
DEN • ES • IST • DEM • HERREN • GAHR • LIGHT
EINEN • ARMEN • RICH • SV • MACHEN • SIRACH •
AM • II • CAPETEL • ANNO • 1.6.6.5

No. 3. **Et cylindrisk Tinkrus** (1663) med Hank og Laag. Højde 22 cm., Bredde 12 cm.

Kruset staar paa tre Kugler, der er bedækket med Druer og forbundet med Karret ved et Vinløv. Midt paa Kruset gaar en Frise af indprikkede Ornamenter (stiliserede Blade).

Paa Laaget læses:

KEY ∴ HANSEN
BEKER
1663.

Derefter følger et primitivt Forsøg paa en Vaabendekoration, nedenunder hvilken er graveret Bogstaverne *FF* — *SH*.

No. 4. **Et stort Standkar af Tin** (1684) med Laag og Hank; har tilhørt Skomagerlauget i Bergen. Højde 32 cm., Bredde 12 cm.

Foran paa Kanden er graveret en Dekoration, bestaaende af to Grene, der nedentil er sammenbundne ved et Baand. Inde i Kran- sen sees to Skomagerknive og Aarstallet 1684, hvilket sidste er an- bragt ogsaa udenfor Grenene.

No. 5. **Et Standkar**, der i alt væsentligt ligner foran nævnte.

No. 6. **En cylindrisk Tinkande** (1682) med Hank og Laag. Højde $23\frac{1}{2}$ cm.

Paa Laaget er indfattet et svensk Firemarksstykke fra 1617 med Gustaf Adolfs Billede.

Foran paa Kanden er graveret en tyk Laurbærkrans, indenfor hvilken sees, foruden en ubestemmelig Gjenstand i Midten, Navnet PAVL KOCHVM samt Aarstallet 1682.

No. 7. **Et stort Standkar af Tin** (1730), der har tilhørt Snedkerlauget i Bergen. Karret har Laag, Hank og Tud. Højde 30 cm., Bredde 13 cm.

Under Tuden er graveret en Vinkelhage og en Passer samt Aarstallet 1730. Desuden læses:

DER DISCHLER KAN.

No. 8. **Et cylindrisk Tinkrus** (1790), der ligeledes har tilhørt Snedkerlauget i Bergen. Kruset har Hank og Laag. Højde $15\frac{1}{2}$ cm., Bredde $10\frac{1}{2}$ cm.

Hanken er forsiret med Blomster, og paa Laaget findes, som paa foregaaende, Vinkelhage og Passer samt Aarstallet 1790, under hvilket læses samme Indskrift som paa foran nævnte.

No. 9 **Et Tinkrus** med Hank og Laag (1758). Smalner stærkt ind ved Foden som et Glas.

Paa Laaget er anbragt en Tinmedalje, hvorpaa sees to Herrer og to Damer i Rococodragter, siddende om et Bord, røgende og drikkende. Omkring Billedet læses:

Wir vertreiben die Zeit in Lustbarkeit.

Foran paa Kruset er graveret to Grene, forbundne ved et Baand. Inde i Kranen læses efterstaaende Navn; den hele Indskrift er an- bragt saaledes:

Denne
er For
Gret af



Rörchen
Bergen
Den 1 Maii
1758.

Under Krusets Fodstykke er indsat en gjennombrudt, stjerneformet Messingplade, indenfor hvilken findes en Tærning.

No. 10. **Et Drikkekrus** (*Fixérkrus*) af Tin, af lignende Form som forannævnte. Højde 21 cm. — Øverst ved Randen er gjennombrudte Ornament. I Hankens Underkant er anbragt det Hul, Fingeren maa dække, naar man drikker, og i Krusets Overkant Hullet, gjennom hvilket Drikken opsges.

Foruden de her nærmere angivne Drikkekar indeholder Samlingen **6 mindre Tinkrus**, hvoraf et er stemplet med Bergens Vaaben og Aarstallet 1705 I. W. P., og et andet, bægerformet, er rigt orneret med graverede Blomsterornament. — Desuden findes en **Sennepsdaase af Tin** med Hank og Laag; Stemplet i dets Bund viser en Taarnbygning og Bogstaverne H. P. S. S.

*

*

*

Af Laugssigneter forefindes følgende:

1631. Snedkerlauget.

Stort Signet med et Vaabenskjold, hvori Passer, Vinkelhage, Omslags-Bor, Hammer og andet Værktøj samt Høvlebænk. Øverst i Skjoldet staar Aarstallet 1631. Langs Randen læses:

DES • AMPT • SIGEL • DER • DESCHLER • IN • BERGENSIS

1680. Glarmesterlauget.

Stort Signet med Vaabenskjold, hvori en Rude, gjennombrudt af Glarmesterværktøj. Over Skjoldet en kronet Løve med en Stav i Forlabberne. Rundt Randen læses:

VITREARIORVM • BERGENSIVM • INSIGNE • 1680.

1682. Skrædderlauget.

I Midten to staaende Løver, der i Forpoterne bærer en Saks. Derover Aarstallet 1682. Rundt Randen læses:

SKRÆDDERNES LAUGS SEGL i BERGEN.

Signetet er nyt; som det synes stukket efter 1850. Aarstallet 1682 er altsaa overført fra det ældre Signet eller maaske anbragt af den Grund, at Skrædderlauget erholdt sine nye Laugsartikler i Aaret 1682.

1689. Skomager- og Logarverlauget.

Aflangt stort Signet af Sølv. I Midten et Vaabenfelt, hvori

sees den norske Løve med Øksen og derunder de syv Kugler fra Bergens Vaaben. Til venstre af Vaabenet et Oxehoved med lange Horn, til højre en Støvle, paa hvis Skaft sees en flakket Ørn. Under Vaabenet Aarstallet 1689. Rundt Randen læses:

SKOMAGER OG LOGARVER LAUGETS SEIGL I BERGEN.

Paa Signetpladens ene Side er graveret: *Stukket af M. Dahl 1826*, tydeligvis som Kopi efter det ældre fra 1689 — i Modsætning til foregaaende, der er helt moderne. Aarstallet 1689 synes ligeledes at tyde paa, at Signetet er en Kopi efter det oprindelige, thi da Skomagerne erholdt nye Laugsartikler 1782 havde det været rimeligt, at man havde anbragt dette Aarstal, naar man anskaffede sig et nyt Signet.

1706. Knapmagerlauget.

Stort Signet. I Midten en Snor, hvortil i tangede Snore er heftet syv Kvaster. Over og under dette sees et Ornament af slyngede Traade. Rundt Randen læses:

KNOPFMACHER • AMPTZ • SIGEL • ZV • BERGEN • 1706.

1706. Samme Laug.

To mindre Signeter med to Kvaster. Indskrift:

KNOPFMACHER • ZV • BERGEN • 1706.

1743. Parykmagerlauget.

I Midten et Vaabenskjold med Krone over. I Skjoldet sees en Parykblok med en Allongeparyk samt Aarstallet 1743. Rundt Randen læses:

BERGENS • PARUQUE • MAGERES • AMBTS • SEIGEL.

Parykmagerlauget i Kjøbenhavn erholdt Laugsartikler 1742. Disse Artikler har tillige været gjældende for Parykmagerlauget i Bergen.

1749. Malerlauget.

I Midten et Vaabenskjold, hvori tre Malerbøtter (?). Over Vaabenet sees Hjelm og to Horn, mellem hvilke staar en Mand, der holder sig med Hænderne i Hornene, og nedenunder disse Aartallet 1749. Rundt Randen læses:

MAHLER • BERGEN • AMBTS • SINGENET.

1819. Hattemagerlauget.

Stort Signet. I Midten en staaende, kronet Løve, der med venstre Forpote holder Bergens Vaaben og i den høire en Hat.

Tilvenstre for Bergens Vaaben staar et Grantræ, og under det hele Aarstallet 1819. Rundt Randen læses:

DER FILTMACHER AMTS SIGEL IN BERGEN.

*

*

*

Ældre Signeter uden Aarstal:

Skomagerlauget. Et mindre Signet med et Vaabenskjold, hvori to Skomagerknive. Rundt Randen læses:

DIT • IS • DER • SCHOMACKER • WAPENTB •

Snedkerlauget. Et mindre Signet, hvori Passer og Vinkelhage med følgende Indskrift:

DIT • IS • DES^(chler) AMP • SE^(gel)

Smedelaug. Et lidet Signet, hvori Knibetang, Hammer med Krone over, Hængelaas og Nøgle, samt saadan Indskrift:

BERGENSIS X NORWEGIE.

Desuden forefindes to Stempelsigneter af nyere Dato, det ene tilhørende Skomagerlauget og det andet Smede- og Uhrmagerlauget i Bergen, samt et mindre Signet, ligeledes moderne, der har tilhørt Glarmesterlaugets Svendelade. I Midten er anbragt Glarmester-værktøj og over dette læses BERGEN.

I en Presse af Træ er anbragt et Signet, tilhørende Skrædderlauget, med samme Indhold som det ovenfor med Aarstal 1682 betegnede Segl: to Løver bærende en Sax. Aarstallet er her 1687.

*

*

*

Til Slutning skal nævnes en Del forskjelligartede Laugsgjenstande.

Fire malede **Skafferstokke**, alle skaarne i regelmæssige Sexkanter og med drejede Haandtag og Knop i den modsatte Ende. Den ene har tilhørt Skomagersvendenes Laug, den anden Skræddersvendenes. Til hvilket Laug de to øvrige har hørt, kan ikke opgives.

Et Skomagermaal fra 1770.

En Budstikke, der har tilhørt Knapmagerlauget. I den ene Ende er anbragt en forsvarlig Jernpig. Budstikken er i to Dele, er hul indeni til Opbevaring af de skriftlige Meddelelser, og ender i en drejet Knop.

En sortmalet **Langhøvl**, hvormed de Svende, der skulde optages i Lauget, blev behøvlede.¹⁾

En Tobakspung af grøn Silke med Guldbroderier og Snore. Den er bleven benyttet af Oldermændene i Bagerlauget.

En Messinglygte, der sandsynligvis har tilhørt Smedelaugget. Den er overmaade smukt udarbejdet i gjenembrudt Arbejde, i hvilket særlig bemærkes en Nøgle med Krone over, baaret af to Løver.

Et Blæk- og Sandhus af Tin i firkantet Kasse af samme Metal, sandsynligvis af ikke ringe Ælde. Det har tilhørt Skomagerlauget.

En liden Hammer af Messing (drejet Skaft og Hoved). Paa Skaftet er graveret: *Johan Lange 1722*. Ifølge en Optegnelse har Hammeren været benyttet »i Amtsforsamlingerne til at slaa i Bordet for at tilvejebringe Taushed«.

En forgyldt Flagstangs-Knap med tilhørende Emblem i Messing: Vinkelhage og Passer, der har tilhørt Snedkerlauget og været benyttet »ved festlige Processioner«.

Af Laugs-Sparebøsser ejer Samlingen 6 Exemplarer, nemlig:

En rund Bøsse af Træ, beslaaet med Jernbaand og et plumpt Laas, sandsynligvis fra det 17de Aarhundrede. Den har tilhørt Skræddersvendenes Laug i Bergen. Ifølge en Optegnelse blev i denne Bøsse nedlagt de Bøder, som ilagdes for usømmelig Opførsel under Sammenkomsterne.

En firkantet Bøsse af Træ, jernbeslaaet og forsynet med et svært Laas. Den har tilhørt Knapmagerlauget i Bergen.

En liden Bøsse af Jern med Hængelaas. Den har tilhørt Skræddersvendenes Laug i Bergen. Ifølge en Optegnelse blev denne Bøsse benyttet til at optage de Bøder, som ilagdes, naar nogen ved uforsigtig Brug af Sølv-Velkomsten beskadigede eller afrev de Skilter, hvormed den var behængt.

En rund Bøsse af Træ, beslaaet med solide Jernbaand, sandsynligvis fra det 17de Aarhundrede. Lauget ubekjendt.

Snedkerlaugets Fattigbøsse af Kobber, grøn- og rødmalet. — I hvidt Felt læses følgende malede Indskrift: Anno 1806 den 14de Martz.

En liden Blikbøsse, der har tilhørt Glarmesterlaugets Svendelade. I Bøssen findes en Del Sølv- og Kobbermynter fra Tiden før 1870.

¹⁾ Angaaende denne Ceremoni henvises til C. Nyrop: Fra den kunstindustrielle Udstilling. Side 85. Kjøbenhavn 1879.



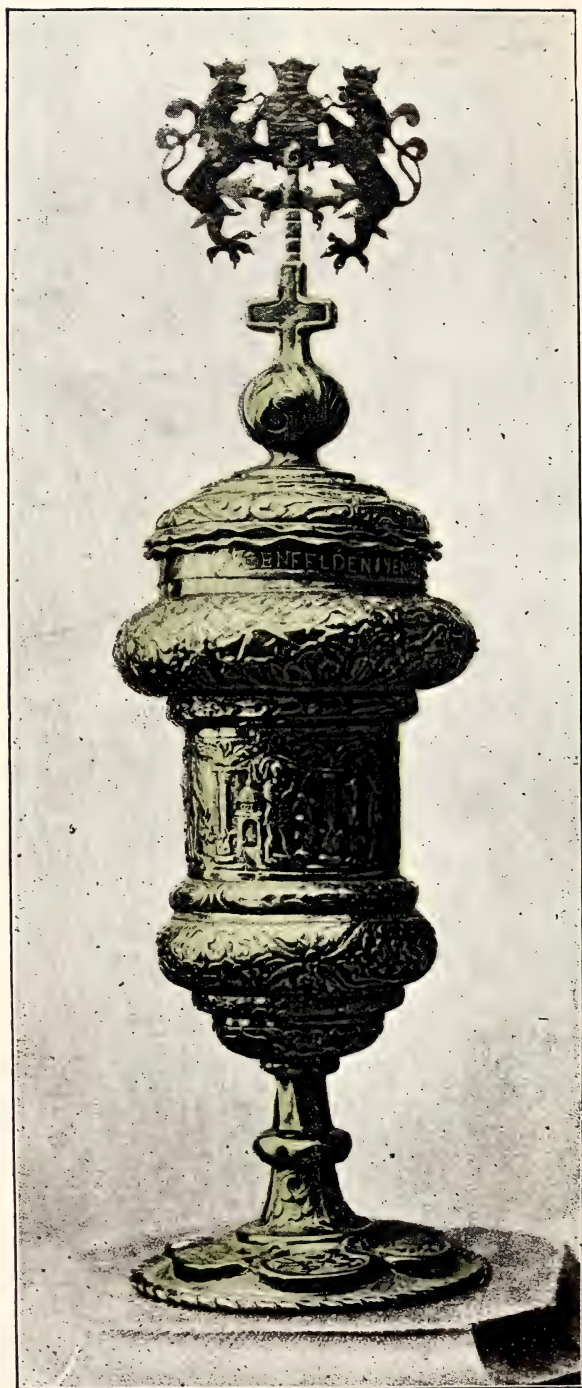


Fig. I. Kobberpokal fra 1655. Har tilhørt Bagerlauget i Bergen.

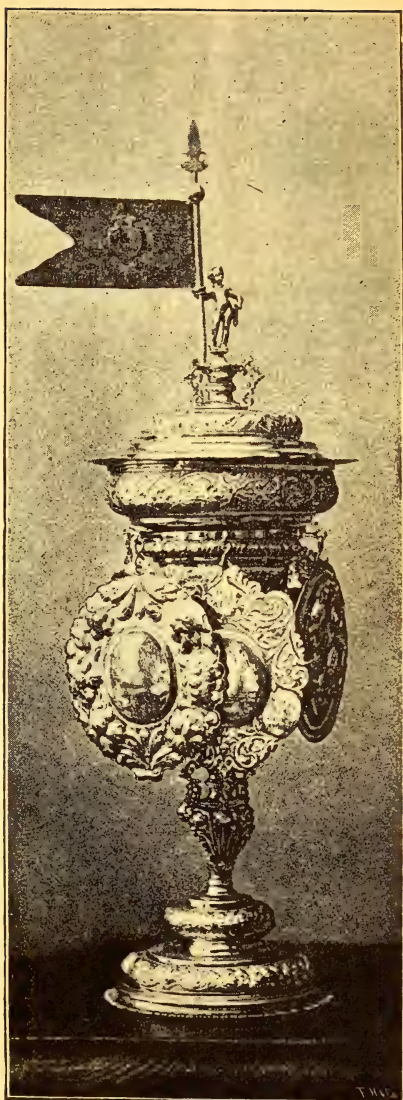
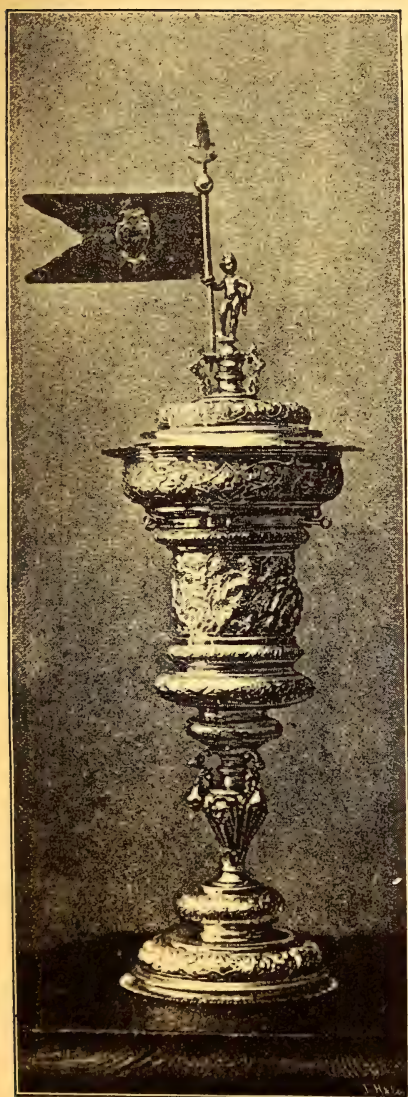


Fig. II. Sølvpokal fra 1712. Har tilhørt Skomagersvendenes Laug i Bergen.

Indberetninger

afgivne til

Generalforsamlingen den 17de April 1889

ifølge Lovenes § 5.

(Omfatter Tidsrummet fra 1ste April 1888 til 1ste April 1889.)

Indberetning

fra

Bergens Museums Direktion.

1. Museets økonomiske Tilstand.

Regnskabet for Regnskabsaaret fra 1ste April 1888 til 1ste April 1889 fremlægges.

Af dette Regnskab erfares, at den naturhistoriske Afdeling har overskredet sit Annuum med 33 Kr. 40 Øre, medens den historisk-antikvariske Afdeling har i Behold 76 Kr. 42 Øre; men ingen af Afdelingerne har seet sig istand til at dække noget af den Underballance, hvori de ved forrige Budgettermins Udgang var komne. Bibliothekkontoen er overskreden med 430 Kr. 75 Øre.

Kassebeholdningen udviser 3280 Kr. 80 Øre. Denne for Museet usædvanlig gunstige Status hidrører fra, at der i Vakan-
cen efter Konservator Lorange's Død er opsparet 1000 Kr. og fra de for forrige Budgettermin i Kasse beroende 1351 Kr. 15 Øre.

2. Samlingerne vedkommende.

Beretninger fra Afdelingerne fremlægges. Taarnsalens Indre er forlængst færdig. Indflytning af Samlingerne er fuldendt og Systematiseringen i god Gang, hvilket alt omtales i den naturhistoriske Afdelings Indberetning.

3. Bibliotheket.

Det er i en ualmindelig Grad voxet ved de mangfoldige Bytteforbindelser, Museet har indledet ved Hjælp af sine Skrifter. Bibliothekarens Beretning ledsaget af Fortegnelse over Gaverne vedlægges.

4. **Medlemmernes Antal.** 112.

5. **Valg.**

a) Revisorer: Foregaaende Aars Revisorer er:

D'Herrer Bogtrykker John Grieg og
Kjøbmand Wiborg.

b) Decisorer: — Bankchef J. Faye og
Konsul Christen Gran.

D. C. Danielssen. Henrichsen. Herman Friele B. S. N. Nicoll.

B. E. Bendixen. G. A. Hansen. Ths. Angell.

Indberetning

fra

Bergens Museums zoologiske Afdeling.

Arbeidet har i det forløbne Aar væsentlig været et Oprydnings- og Ordningsarbeide.

Af Mangel paa Plads var en hel Del tildels meget heterogene Gjenstande lagrede sammen paa store Glasbeholdere og hensatte i Kjælderrummene. Paa denne Maade havdes der kun ufuldstændig Rede paa, hvad man endnu havde i Behold af brugbart Materiale.

Da der saa ved Bygningen af et Galleri til i Taarnsalen og dettes Forsyning med Skabe og Pulter, ligesom ogsaa ved Bygning af Skabe i flere andre Dele af Samlingen var givet Plads, paa-begyndtes Arbeidet med en Oprydning af det i Kjælderetagen hen-satte Materiale.

Det første Arbeide gjaldt at udsondre det brugbare fra det, som paa Grund af mindre god Konservering var ubrugbart, et Arbeide, som krævede ikke saa liden Tid paa Grund af den store Mængde, som i Tidernes Løb havde ophobet sig.

Der toges saa fat paa en Ordning af alt brugbart samtidig med at der, efterhvert som Ordningen skred frem, forfattedes Kataloger over Samlingerne.

Katalogerne er af dobbelt Art: 1) En forløbende Fortegnelse med løbende Numer for de større Afdelinger. Til denne knytter sig en Protokol for udførligere Bemærkninger, som angaar enkelte af Gjenstandene. 2) En alfabetisk Fortegnelse over Slægter og Arter grupperet efter de forskellige Klasser. Katalogen er indrettet med løse Blade, saaledes at der til enhver Tid kan foretages nødvendige Forandringer.

Ordningen begyndte med Spongieerne, som fik Plads paa det øverste Galleri i Taarnsalen, Spiritusexemplarer i Skabe, tørrede Svampe opklæbede paa Glasplader i Pulter.

Paa samme Galleri opstilledes ogsaa i systematisk Orden Coelenterater og endel Echinodermer (Asterider og Ophiurider).

Paa nederste Galleri i samme Sal opstilledes Echinider, Holothurier og Vermes, og her vil antagelig blive Plads for Crustaceer.

Paa Taarnsalens Gulv er ordnet et stort Skab, i hvilket de tørrede norske koraller er opstillede som en stor Gruppe. Her er ogsaa bygget et nyt, stort Skab, i den nedre Del forsynet med Skuffer. I dette ligesom i Pulterne paa Gulvet er for Øieblikket Mollusk-samlingen under Opstilling.

Ved Indgangen til Taarnsalen er paa den øverste Trappeafsats opstillet to Skabe med udenlandske tørrede Koraller.

I Bygningens anden Etage er ogsaa foretaget en Del Omordninger. Ved at Mollusksamlingen ligesom ogsaa Samlingen af Echinodermer, Vermes og Crustaceer fik Plads i Taarnsalen, blev her 3 Udstillingsværelser ledige til at optage Samlingen af udenlandske Fugle, som for en Del er kommet i systematisk Orden. Ogsaa her er foregaaet Bygning af nye Skabe.

Endel stoppede Krybdyr har ligeledes faaet Plads i denne Del af Samlingen.

Ved en Gjennemgaaelse af Museets Samlinger har det tillige været muligt at faa affattet en Katalog over Duplikater. Denne, som er ordnet efter de forskjellige Klasser, med alfabetisk Fortegnelse over Duplikaterne inden hver Klasse, er nu under Trykning.

Ogsaa af Museets temmelig betydelige, men af Mangel paa Plads endnu ikke opstillede Samlinger af Mineraler og Bergarter er paabegyndt Ordning og Katalogisering.

Af Aals Samlinger var der til Museet kommet 4 store Kasser med Mineraler og Bergarter. Af denne Samling udtoges, hvad der kunde have Interesse for Museet, hvorpaa Resten afsendtes til Museet i Stavanger.

Oversigt over Samlingernes Tilvæxt.

Naturalier indkomne som Gave.

Pattedyrskind	5
Pattedyrfostre	3
Fugleskind	250
Reptilier og Amfibier	4
Fiske	30
Mollusker	15
Leddyr	20
Echinodermer	10
Coelenterater og Svampe	16
Mineraler	6
Tilsammen	409

Naturalier indkomne ved Bytte.

Pattedyrfostre	15
Fugleskind	7
Crustaceer	21
Gibsaftstøbninger	9
Tilsammen	42

Naturalier indkomne ved Kjøb.

Pattedyrfostre	15
Pattedyrskeletter	1
Fugleskind	25
Fiske	8
Mollusker	175
Leddyr	250
Echinodermer	6
Coelenterater	8
Tilsammen	488

Naturalier indkomne ved Ekursioner.

Fugleskind	ca. 100
Evertebrater	» 600

I alt er til den naturhistoriske Afdeling indkommet:

ved Gave	409
» Bytte	42
» Kjøb	488
» Ekursioner	700
Tilsammen	1639

Af de indkomne Naturalier er følgende sjeldnere og større at fremhæve:

Fostre af *Phocæna communis*,

Balænoptera rostrata,

— *Sibbaldii*,

Hyperoodon diodon.

Skelet af *Balænoptera Sibbaldii* (juv. mas.) 48' l.

» - — *rostrata*.

En Samling Gibsafstøbninger af Pattedyrhjerner.

» » Svampe, Coelenterater og Echinodermer fra den zoologiske Station i Triest.

» » norske Sommerfugle.

» » arktiske Crustaceer fra Tromsø Museum.

» » norske Land- og Ferskvandsmollusker.

» » udstoppede Fugle fra Guatemala.

» » afrikanske Pattedyr- og Fugleskind.

Syrrhaptis paradoxus, skudt $\frac{12}{5}$ 88 og nærmest følgende Dage ved Farsund.

Syrrhaptis paradoxus, skudt $\frac{22}{5}$ 88 ved Dimmelsvik i Hardanger.

Skind af Antilope, Ren og Rocky-Mountainsgeden (*Mazana americana*).

Kjæmpekrabbe fra Japan.

Foruden med de ovennævnte Steppenhøns er den indenlandske Fuglesamling suppleret med endel nye Exemplarer i forskellige Udviklingsstadier, blandt andet med en fuldstændig Suite Heirer.

Ialt er der i Aarets Løb blevet udstoppet ca. 100 Fugle. Af Pattedyr er udstoppet 15, blandt hvilke en Elgko, Ren, Hjort, Daa-dyr, Antilope.

Den osteologiske Samling er bleven forøget med 18 No. foruden med en hel Del Brystben af Fugle.

Blandt Skeletterne kan her nævnes: 2 Skeletter af *Delphinus albirostris*, et desartikuleret Skilpaddeskelet, samt Skelet og Cranium af *Lampris guttatus*.

I Aarets Løb har Museet staaet i Forbindelse med:
Professor Dr. Max Weber, Amsterdam.

» » Möbius, Berlin.

» D'Arcy W. Thompson, Dundee.

Mr. Clark, University Museum, Cambridge.

Rev. Higgins, Free Public Museum, Liverpool.

Konservator Sparre Schneider, Tromsø Museum.

Frøken B. Esmark, Kristiania.

Naturaliehandler V. Fric, Prag.

— G. A. Frank, London.

Fortegnelse over indkomne Gaver.

Den zoologiske Station i Triest ved Dr. Graeffe: en Samling Svampe,
Coelenterater og Echinodermer fra Adriaterhavet.

F. Meidell, Engevigshavn: Nephrops norvegicus og Eremitkrebs.

Kablmester F. Bruun-Hansen: en Samling Evertebrater fra Nekø-
osen pr. Florø.

Chr. Høeg: en Lappedykker.

Knud Johnsen Molbakken: en Spurvehøg.

Kommunedyr læge I. Nielsen: Hjertet af et Svin med isiddende Cy-
sticercus cellulosus.

John Olsen Teigen, Gjermundshavn: Cyclopterus lumpus.

Frøken Falck: Phalacrocorax graculus.

Maler Barkley: Nephrops norvegicus.

Forstmester Sandved ved Rektor Voss: Coryphænoides rupestris fra
Hareide pr. Molde.

Professor Collett: Draco fimbriatus, Deli, Sumatra.

Styrmand Johannesen: en Nereis.

Knud Jørstad, Grimo, Hardanger: Gobius, fundet i en Grøft ca.
200' o. H.

Direktør Friele: Ommatostrephes todarus.

H. Kjærsteen, Eidfjord, Hardanger: Accipenser sturio, fanget i
Simodalsfjord $10\frac{1}{4}$ 88.

Kaptein Rasmussen: en Kakadue.

Grosserer Schönberg: Fuligula ater fra Manger.

Fyrvogter v. d. Lippe, Høievarde: Colymbus arcticus.

Aksel Olsen, Almenningen, Nordfjord: Pennatula borealis.

Skolebestyrer Salvesen, Farsund: Syrrhaptēs paradoxus og Eudro-
mias morinellus.

Anders Kalven, Dimmelsvik: Syrrhaptēs paradoxus.

Stud. med. Hvoslef: Fiske, Mollusker og Krebs fra Suez og Diamond-
Island.

Kaptein Angell: en Slange fra Haiti.

Bjørn Paasche: en dobbelt Bekkasin.

Sogneprest U. Sverdrup, sen.: Accipenser sturio fra Balestrand,
Sogn ($12\frac{1}{6}$ 88).

- Wilhelm Iversen, Valestrand: *Trachinus draco*.
Sogneprest Hansen, Daviken: *Gordius aquaticus*.
Kaptein M. C. Bull, Sørvær: Foster af *Balænoptera Sibbaldii*.
Rektor Voss, Aalesund: *Coryphænoides rupestris*.
E. A. Hamre: *Alosa vulgaris* fra Lekanger, Sogn ($\frac{26}{6}$ 88).
Lods Ringdahl: 3 Balaner fra en Blaahval.
Stud. med. Johan A. Høeg: 5 *Falco tinunculus* (juv.).
Glasmester Thomsen: *Cypselus apus*.
Tekniker Lie: *Acantolepis silus*, *Chimæra monstrosa* og *Centronotus*.
Kaptein Matzau: Stor Drypsten, impregneret med Svovl. Svovl-gruberne ved Girgenti.
Kaptein Falck: Foster af *Hyperoodon diodon*.
Frk. Stamer: *Trachinus draco*.
O. P. Præsteng, Hemnæs, Nordland: *Trigla gurnandus*.
Kaptein Evjenth: Tand af *Pristis antiquorum*.
Stud. jur. Hugo Mowinkel: *Crex prætensis* og *Rangifer tarandus* (juv.).
Konsul Carlo Thomsen: en Samling udstoppede Fugle fra Guatemala.
Kaptein Hansen: en Antilope fra Kaukasien.
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: *Strepsilas interpres* og *Tringa canutus* fra Lister.
Rev. Higgins, Liverpool: en Kjæmpekrabbe fra Japan.
Dankert Wiese, Osmundsvaag: *Cyclopterus lumpus*.
I. Haarvold: Mineraler fra Finmarken.
Styrmand Huun: *Kamæleon*, *Eremitkrebs* og en *Helix* fra Algier.
Tandlæge Høeg: en Lappedykker.
Direktør Friele: *Lepus timidus* og *Somateria mollissima* (juv.).
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: *Surnia nyctea* og *Astur palum barius*.
I. Bratespe, Hardanger: en Tangsnelle.
Konsul Christian Børs, Newyork: Skind af Rocky-Mountains-Geden.
Dr. Klaus Hanssen: Menneskefoster fra Slutten af 2den Maaned.
A. Alménning, Nordfjord: *Astrophyton Linckii*.

1ste April 1889.

C. Th. Thomassen.

James A. Grieg.

Indberetning

fra

Bergens Museums botaniske Afdeling.

Arbeidet ved den botaniske afdeling har i det forløbne aar ligesom tidligere gaaet i praktisk-videnskabelig retning og har fornemmelig gaaet ud paa fortsat undersøgelse af de i vort land optrædende, økonomisk vigtige plantesygdomme.

Ved to reiser til Jæderen i midten af juni og slutningen af juli 1888 foretoges en indgaaende undersøgelse af de i de udstrakte jæderske skovplantninger forekommende sygdomme paa naaletræerne, en undersøgelse, der bragte interessante resultater, idet den gav forklaringen paa, hvorfor flere af de træsorter, til hvilke man ved anlægget af plantningerne havde stillet store forhaabninger, aldeles ikke har villet trives. Dette gjælder særlig den østerrigske fure (*Pinus austriaca* Höss), som i tidligere aar blev plantet i meget stor udstrækning, da erfaringerne fra Tyskland gik ud paa, at træet egnede sig særdeles vel for veirhaarde strøg. Denne erfaring holdt ogsaa stik for Jæderens vedkommende forsaavidt som træerne voksede særdeles kraftigt i endel aar. Senere indfandt der sig imidlertid vantrivsel, og for tiden er der blandt de mange tusen østerrigere udover hele Jæderen neppe et friskt træ; de allerfleste er ganske udgaaede, de, som endnu er i live, holder paa at dø. Endel, men ikke meget, bedre er forholdet i de bergenske plantninger. Aarsagen til denne almindelige vantrivsel viste sig at være en hidtil ukjendt sygdom, der angriber naalene og grenene, særlig af de unge skud, og som bevirkes af en parasitsop, som synes at være aldeles ukjendt i andre lande. Foruden den østerrigske fure angriber den samme sygdom ogsaa buskfuren, uden at den dog synes at skulle blive farlig for dette træ.

Af de øvrige træsorter i de vestlandske skovplantninger har særlig lærken vist tilbøielighed til at gaa ud. Aarsagen viste sig at være en i Tyskland og Danmark særdeles frygtet parasitsop (*Peziza calycina*), der bevirker »brand« paa grene og stammer, og meget ofte ender med at dræbe træet. I enkelte plantninger var sygdommen endnu saa lidet udbredt, at der ved energisk indgriben kunde være haab om at redde træerne.

Ogsaa den almindelige fure (*Pinus silvestris*) har i mange jæderske plantninger en farlig fiende i en snyltesop (*Melampsora pini-torqua*), som — i overensstemmelse med erfaringer fra andre lande — kun optræder, hvor der er asp lige i nærheden. Paa saadanne steder maa derfor denne træsort og helst ogsaa buskfuren undgaaes.

Ligesom tidligere har der ogsaa iaar været anledning til at faa udført undersøgelse af de paa nytteplanterne forekommende sygdomme ved indsendelse af prøver af de syge planter til afdelingen, en foranstaltning, som visselig vil vise sig betydningsfuld baade i rent praktisk henseende og ved at udvide det videnskabelige kjendskab til landets plantesygdomme. Bekjendtgjørelse angaaende indsendelse af prøver har været offentliggjort igjennem aviserne og i almanaken. Af de sygdomme, som paa denne maade har kunnet gjøres til gjenstand for undersøgelse, fortjener særlig at fremhæves en fra Østerdalen indsendt sygdom paa gran, der synes at være af adskillig økonomisk betydning og ny for videnskaben. Hvis de fortsatte undersøgelser bringer den forventede klarhed over sygdomsaarsagen, vil udførligere beretning blive afgivet i en særlig opsats i aarsberetningen.

Forespørgslernes antal har ialt beløbet sig til noget over 50, et antal, som i forhold til plantesygdommenes økonomiske betydning er altfor lidet, men som finder sin naturlige forklaring i, at det først er ved oprettelsen af museets botaniske afdeling, at plantesygdommene er bleven gjort til gjenstand for mere omfattende undersøgelser her hos os. Dette felt af den anvendte botanik laa tidligere aldeles nede, og det er derfor naturligt, at sansen for sagens store betydning ikke endnu har kunnet vækkes i saa høi grad hos os som i andre lande, hvor anledningen til undersøgelse af syge planter allerede i lang tid har været givet, tildels ved en særlig, statslønnet »konsulent for plantesygdomme«, hvis virksomhed netop falder sammen med denne del af arbeidet ved museets botaniske afdeling.

Med bistand af Selskabet for Norges Vel paabegyndtes ifjor sommer experimentelle undersøgelser over nogle af vore vigtigste plantesygdomme og midlerne til deres bekjæmpelse. Om disse for-

søg er beretning afgivet til det nævnte selskabs aarsberetning, til hvilken derfor kan henvises. Det jordstykke, som stilledes til afdelingens disposition i denne anledning, viste sig desværre altfor lidet til, at mere omfattende dyrkningsforsøg kunde foretages, og er uden saa ufuldstændig indgjærdet, at forstyrrelse af kulturerne næsten med sikkerhed kan paaregnes at ville finde sted. Disse forsøg vil derfor vanskelig kunne fortsættes — ialfald ikke i nogen større udstrækning — før det større grundstykke søndenfor museet blir sat i dyrkbar stand og indgjærdet, saa forsøgselet kan udvides endel.

Foruden over plantesygdommene har ogsaa arbeiderne over klipfiskens mugsop været fortsatte, for de rent praktiske forsøgs vedkommende paa bekostning af fiskeriselskabet. Af resultaterne fortjener at fremhæves, at tilblanding af borsyre til saltet — idetmindste i større mængder — har vist sig som et sikkert præservativ mod soppen, tvert imod hvad man fra andre hold har paastaet. Idetmindste for visse klipfiskesorters vedkommende turde dette resultat blive af praktisk betydning.

Afdelingens samlinger er i aarets løb fuldstændig omordnede, idet hjørneværelset mod sydvest i 2den etage er stillet til afdelingens disposition. Til dette værelse er den plantepathologiske samling bleven overflyttet, og i samme rum har ogsaa to samlinger af norske karplanter fundet plads. De ældre norske herbarier, hvoriblandt museets del af afdøde prof. Blytts samling, er sammen med de udenlandske karplanter og de lavere planter anbragte i et dertil anskaffet skab i det lille arbejdsværelse i 1ste etage.

Den plantepathologiske samling er betydelig forøget, dels ved indsendte eksemplarer af syge planter, dels og væsentligst ved indsamling paa de ovenfor nævnte ekskursioner. Særlig smukke ting har man modtaget fra hr. proprietær Ole Evenstad i Storelvedalen og hr. forstkandidat Thorsen, bestyrer af planteskolen paa Sandnæs ved Stavanger. Med understøttelse af forstvæsenet opholdt sidstnævnte sig ved museet for at studere den plantepathologiske samling og sætte sig ind i den mikroskopiske undersøgelse af plantesygdomme.

Herbarierne har faaet sin væsentligste tilvekst gennem presten Henrik Greves samlinger, som af hans efterladte blev skjænket til museet. Samlingen omfattede:

- 1) norske fanerogamer og karkryptogamer,
- 2) norske moser,
- 3) nyzeelandske planter.

De norske fanerogamer var tildels slemt medtagne af dyr; de

nyzeelandske planter derimod og moserne er vel konserverede. Særlig var den meget righoldige mossamling en værdifuld forøgelse, da moserne var yderst svagt repræsenterede i de tidligere samlinger.

Tidsskriftet »Naturen« har fremdeles været udgivet med undertegnede som redaktør. Af redaktionskomiteen er hr. købmand Friele udtraadt.

1ste april 1889.

Dr. J. Brunchorst.

Indberetning

fra

Bergens museums historisk-antikvariske afdeling.

(Hermed Pl. I.)

Afdelingen har i løbet af det forbigangne aar mistet sin formand, borgermester Platou. Allerede i 1850 blev han indvalgt i museets direktion, hvoraf han dog ved sin fraflyttelse fra Bergen udtraadte i 1853. Da han i 1864 var kommen tilbage hertil som borgermester, indtraadte han paa ny i direktionen, hvor han fra 1875 var viceformand og formand i den historisk-antikvariske afdeling. Platou var en mand med stærke videnskabelige interesser og fuld af iver for museets fremgang.

Samtidig med Platou døde afdelingens konservator, Anders Lorange, efter lang tids sygelighed. Han blev ansat ved museet i 1873 og var knyttet til det, dog med en afbrydelse af omtrent et halvt aar i 1876, til sin død. I den tid, han var konservator, har han offentliggjort fortegnelsen over den antikvariske samlings tilvæxt for hvert aar i aarsberetningerne fra foreningen for norske fortidsminders bevaring, og har sammesteds udgivet indberetninger om sine reiser og undersøgelser paa Søndmør, Lister, Søndhordland, Voss o. s. v. for aarene 1874, 1877, 1878, 1879, 1881 og 1882. Hans tiltagende sygelighed hindrede ham i at foretage længere reiser i de senere aar; dog udførte han endnu i 1887 en undersøgelse af Storhaugen paa Karmøen (skibsfund), hvis resultater han har meddelt i museets aarsberetninger. De dersteds offentliggjorte beretninger fra nærværende afdeling er ligeledes forfattede af ham. Et større verk om den yngre jernalders sverd, hvorpaa han havde arbeidet i flere aar, var ikke færdigt fra hans haand, men vil snart blive udgivet ved ingeniør Delgobe, som efter forfatterens ønske har fuldført de

ikke bearbejdede dele af verket efter hans noter. Lorange var entusiastisk virksom for sin videnskab og havde et lykkeligt greb paa at finde og faa frem, hvad de forskellige egne bød af oldtidsminder, ligesom han som konservator havde et praktisk, greit skjøn. Museet har lidt et stort tab ved hans bortgang.

Som hans eftermand er med kirkedepartementets approbation ansat hidtilværende amanuensis ved Upsala oldsamling, cand. Gabriel Gustafson; som midlertidig konservator fungerer literat Johan Bøgh.

De ovenfor nævnte omstændigheder har ganske naturligt bevirket, at samlingernes tilvext i 1888 viser sig endel mindre end sædvanligt, og at ingen undersøgelser har kunnet foregaa for museets regning.

Bergens samlag har ogsaa det forløbne aar givet bevilgning til indkøb af national-ethnografiske gjenstande, hvorved denne afdeling af samlingerne har kunnet kompletteres, uden at det almindelige budget er bleven for stærkt betyngt.

Den tid, da museet kunde glæde sig ved en stærk tilstrømning af gaver, er forbi, og priserne for baade jordfundne sager og især for gjenstande fra senere tider er paa grund af den stærke efterspørgsel stegne saa voldsomt, at museet allerede har vanskelighed for at erhverve de nationale industri- og kunstgjenstande, som bydes det.

Imidlertid er samlingerne i aarenes løb saa meget forøgede, at der tiltrænges nye udstillingsskabe, og delvis en anden ordning vil blive fornøden, for at gjenstandene kan blive bedre tilgængelige saavel for forskeren som for den almindelige besøger.

Fuldstændig katalog over oldsamlingens tilvext vil som sædvanlig blive meddelt i aarsberetningen fra foreningen for fortidsminders bevaring.

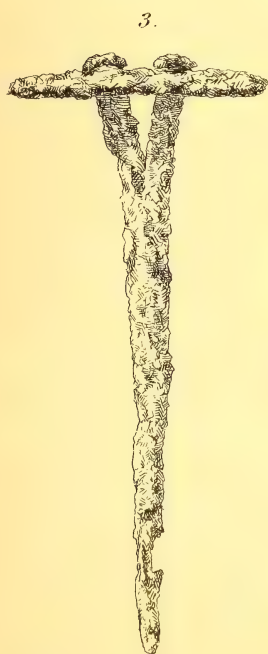
Denne samling har faaet en forøgelse af 19 numere fra stenalderen, hvoriblandt er at mærke 1 kvartsbryne fra Re i Time, Jæderen, 1 stenhakke fra Halsenø, 1 kniv af hærdet kalksten, sandsynligvis fra Moster (afb. fig. 1), 1 buet øx med skafthul, haard skifer, fra Ysteaas i Graven, 1 flintkniv, der er fundet tilfjelds i en røs paa sætervei ved Jordalsstøen, Nærødalen, og en ligeledes buet øx af lysgraa, med sort isprængt granit, fra Halkelsvik, Volden. De to nævnte øxer har samme form og er slebne til en skarp, paa begge sider over skafthullet gaaende ryg; selve skafthullet har den egenhed, at det i den ene ende er meget smalere end i den anden. Baade heri og i formen ligner de den i museets aarsberetning 1886



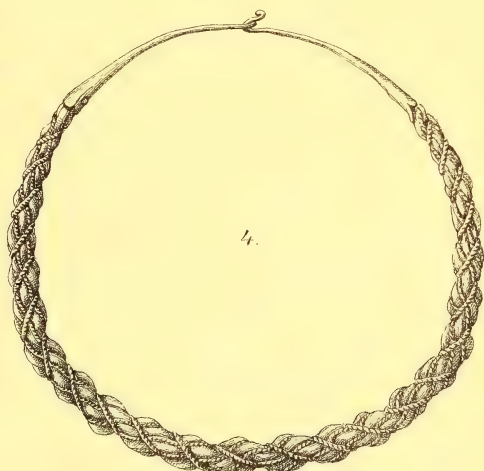
$\frac{1}{3}$.



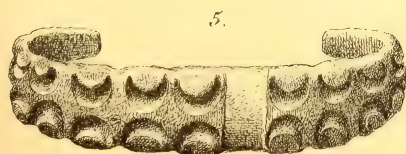
$\frac{1}{2}$.



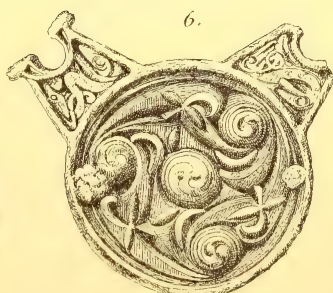
$\frac{1}{3}$.



$\frac{1}{2}$.



$\frac{2}{3}$.



$\frac{2}{3}$.

side 252 omtalte stenøx fra Finnesteigen paa Voss. Flintekniven fra Jordalsstøen er nærmest at bemærke paa grund af findestedet.

Ældre jernalder er blevet forøget med 6 fund, hvoraf dog det ene er blandet sammen med et yngre jernalders, i det hele 16 gjenstande. Deriblandt kan mærkes fund fra en kvindegrov ved Sandnæs, Jæderen, hvor der i en krukkeformet, ikke ornamenteret lerurne laa brændte ben, forbøiede jernstykker, muligt baand og beslag til et kar, korsformet spænde med dyrehoved, ravperle, kvartsbryne og haandsneldehjul.

Brudstykker af et i sin balg nedlagt sverd er indkommet fra den haug ved Ebne i Jelse, hvorfra museet ifjor fik de 2 eiendommelige, klokkeformige glasbægre.

Fra Kalnes paa Jæderen er indkommet 1 usædvanlig stor urtepotformet lerurne, og fra en rundhaug paa Lillesund i Torvestad, Karmøen, 2 saadanne, der stod ved siden af hinanden paa haugens bund, omgivne af stene. Den ene af dem, forsiret og af rød, fin masse, var tom; den større, som indeholdt resterne af ligbaalet, viser den egenhed, som, saavidt vides, hidtil er uden sidestykke, at den støtter sig paa korte, tykke ben.

Yngre jernalder har faaet en tilvæxt af 15 numere med i det hele 49 gjenstande. Blandt disse maa særskilt mærkes de 2 vakre sølvhalsringe, fundne paa Skjervø i Finmarken og kjøbt hos juveler Hammer hersteds, begge dannede af snoede sølvstænger, men lidt forskellige (afb. fig. 2 og 4).

Fra Spilderen, Ørnæs, Helgeland, er indkjøbt et lidet net fund (kvindegrov), bestaaende af 2 enkelte skaalformige spænder med noget særegen ornamentation, en rund, keltisk spænde (afb. fig. 6) af rigt forgyldt bronze med 2 tunger og de for disse smykker almindelige figurer, 3 grønne glasperler, lidt forskellige i form, farve og størrelse, samt 1 liden hvid rullesten. Fra Fondenæs, Erfjord annex, Jelse, er indsendt 1 spydspids og 1 haandledsbøile af bronze (afb. fig. 5).

Som sædvanligt er indkommet flere saavel eneggede som tveeggede sverd, tildels sammenbøiede eller kløvede. Et tveegget bøiet sverd fra Opland paa Voss omsluttede et ganske lidet øxeblad. Fra den samme haug paa Bakke i Jondal, hvorfra samlingen forrige aar fik et vakkert, kløvet sverd med sølvbelæg paa hjalterne, er atter indsendt 1 tveegget sverd af samme form som det tidligere, der først er forsøgt bøiet og derefter er kløvet, nederdelen af et øxeblad sandsynligvis behandlet paa samme maade, en jernklump, der synes at være knappen til et tredje sverd samt et redskab af

jern, der har nogen lighed med tangen paa sverd, men som for tiden ikke lader sig bestemme (fig. 3). Midten af haugen er udgravet for længere tid siden, det første sverd blev fundet i vestre ende, de i 1888 indsendte sager i østre. Der synes saaledes at have været 2, kanske 3 begravelser i den store røs.

Et lidet fund fra Vatnedal i Etne, tveegget, sandsynligvis damaseret sverd med rette, smale hjalter, spydspids og øxeblad, kan fremhæves paa grund af den fortrinlige tilstand, hvori sagerne fremkom.

Den middelalderske samling har kun faaet en liden tilvext. Dog maa omtales de sager, som antikvar Nicolaysen fandt ved undersøgelser af 3 grave i Lyseklosters ruiner, sandsynligvis abbedsgrave, nemlig stykker af sko, hvoraf en har kunnet sammensættes til en fodbedækning, der meget ligner nutidens med split foran og smalt taastykke, fremdeles af en slags skindgamasjer, stykker af fjæle, af en stav, nagler, tøistumper, større stykke træ, hvoraf et har lange, tætsiddende nagler eller snarere tynde jernstænger, af uvis bestemmelse, samt en vel bevaret, kraftig hjerneskal, hvorpaa sidder rester af kutten.

Mynt- og medaljesamlingen er kun forøget med 13 numere.

Fra fremmede lande er saagodtsom intet erhvervet, hvad der er saameget mere paafaldende, som vor stærke skibsfart maatte gjøre det let at skaffe museet gjenstande af interesse, især fra asiatiske lande.

Samlingen af ler- og stentøi er forøget med forskellige gode sager, deriblandt 6 krus af Rhein-gut.

Fra renaissance-tiden er 2 kaarder, 2 Kristus-billeder af bly, der har hørt hjemme i en af de kirker i Sogn, som har været i familien Daaes eie, lampet og lysestager.

Den national-ethnografiske samling er blevet forøget med over 100 gjenstande, smykker af sølv (søljer af forskelligt slags, spænder, knapper o. s. v.), sølvstøb, tumlinger o. l., sølvskeer, trækar, fornemmelig kjænger, desuden arbejder i jern, staal, ben og messing (bælter med beslag, knive, laas o. s. v.). Dertil kommer endvidere vævede arbejder, hvoraf maa fremhæves 2 gamle tæpper, det ene med stiliserede blomster og menneske- og dyrefigurer, det andet i grønt og blaat med fuglefigurer (gobelin-imitation).

Henimod halvhundrede smaa malede glaseruder er indkjøbt, hvorved et stort nyt vindu har kunnet sammensættes.

Fra Bergens havnekommission har man modtaget en konsol af kalksandsten, hugget i form af en løve, hvilken blev fundet i Vaagen søndenfor spidsen af det forsænkte batteri og omtrent 30 favne ud

for muren. Den maa have været anbragt i en af bygningerne paa Bergenhus.

Tilslut skal nævnes, at museet fra enkefru Sarah Bull har faaet i gave hendes mands Guarnerius-violin. Man har tidligere gennem den samme modtaget Ole Bulls notestol af sølv fra Moskva og laurbærkrans af guld fra San Francisco, og fra hans søn Alexander Bull hans Hardanger-violin.

Bergen i direktionen for museets historisk-antikvariske afdeling
Iste marts 1889.

B. E. Bendixen.

Henrichsen.

Fortegnelse over indkomne Gaver.

1. Fra E. Offerdahl, Sogn: To Toskillinger (Christian IV og Fredrik III) samt en ubestemmelig slidt Mynt.
2. Fra Lars Olsen Spilde, Graven, Hardanger: En lang Pilespids med Tange, fundet sammesteds.
3. Fra stud. art. Conrad Pihl, Nordfjordeide: En Halsring fra Santalistan.
4. Fra Ole Kristoffersen, Sveen: Brudstykker af en Klæberstens-Bolle, fundet i Gravhaug, Sveen.
5. Fra Lensmand Løvik, Fjære: To Halsjern, det ene med tilhørende Laas (Fangejern).
6. Fra Foreningen for Fortidsminders Bevaring ved Formanden Antikvar Nicolaysen, Kristiania: Stykker af to Sko og Lædergamasjer, en Hjerneskal, Stykker af en Kiste med lange Nagler samt af tyndere Fjæle, af Næver, Tøj og en Stav. Fundet i en Abbedsgrav ved Nicolaysens Udgravninger i Ruinerne af Lysekloster.
7. Fra Fru Sarah Bull, Amerika: En Violin (Guarnerius, Cremona), der har tilhørt Ole Bull.
8. Fra Overlæge G. A. Hansen, Bergen: 1 tencent Seddel. United States.
9. Fra Gaardbruger Johan Haavold, Ørsten, Søndmøre: Stykke af en Beitel eller Hulbor, fundet i Røs, Haavold.
10. Fra Mandrup Hjeltneæs, Ulvik: En Dobbelslire, angivelig 200 Aar gammel.
11. Fra Læge Nicoll, Bergen: Et graablaat, hollandsk Krus.
12. Fra Boghandler C. Floor, Bergen: Udstillingsmedaljen i Kjøbenhavn 1888.

13. Fra Universitetets Oldsamling, Kristiania: To Kristusbilleder af Bly fra Tiden efter Reformationen. Antages at være komne fra de Kirker i Sogn, som har tilhørt den der bosatte Gren af Familien Daae.
14. Fra Hans Lau's Efterladte, Bergen: Et Billede i Ramme og tre Lodder af Ben.
15. Fra Forfatterinden Anna Borch, Kjøbenhavn: Fotografi af Holbergs ældste kjendte Underskrift i det Bodleyanske Bibliotheks Protokol i Oxford (1706).
16. Fra Fru Benny Michelsen, Bergen: 3 Par japanesiske Kopper (Yokohama).
17. Fra J. H. E. Ellerhusen, Bergen: 3 Medaljer, som Giveren tidligere havde deponeret i Museet.
18. Fra Juveler M. Hammer, Bergen: En Samling gravfundne Oldsager, bestaaende af Sverd, Skjoldbule, to Spyd, Jernhadder, Klinknagler m. m. fra Vik i Sogn, samt to svære Jernhanker, formentlig til Ligkister.
19. Fra Bergens Havnekommission: En Løve, udhugget i Kalksandsten, fundet under Havnevæsenets Mudringsarbejde udenfor Fæstningskajen.
20. Fra Skolebestyrer B. E. Bendixen, Bergen: 9 Flækker og 2 Potteskaar fra Kjøkkenmøddingen ved Havelse Mølle i Nærheden af Roskilde.
21. Fra John Vatne: Eneget Sverd, en stor Spydspids og Rest af Skaftet til en lignende, en Celt, en Økse, en Sigd, flere knaplignende Stykker. Uvist Findested.

Bergen den 26de Februar 1889.

Johan Bøgh.

Indberetning

fra

Bergens Museums Bibliothekar.

Museets Bibliothek er i Aaret 1888 bleven forøget med 1000 Bind og Hefter, hvoraf 594 Nummere er Gaver. Af dette Antal henhører 753 til den naturhistoriske Afdeling og 247 til den historisk-antikvariske Afdeling.

C. Fastings Bibliothek er kun bleven forøget med Hefte 15 Tome IV af »Les Fonds de la Mer par L. de Folin og L. Périer«.

I Aaret 1887 udgjorde Bøgernes Antal for begge Bibliotheker tilsammen	13192 No.
Tilvæxt i 1888	1000 »

Tilsammen 14192 No.

Heraf Fastings Bibliothek 799 Bind og Hefter.

Bergens Museum staar nu i literær Bytteforbindelse med 136 videnskabelige Selskaber og Institutioner i Ind- og Udlandet, hvis Navne er anført paa Gavefortegnelsen, og flere har yttret deres Ønsker om lignende Forbindelse, hvilke Navne forhaabentlig vil kunne anføres i Aarsberetningen for 1889. Den Tilvæxt, Bibliotheket paa denne Maade erholder, er temmelig betydelig og andrager for Aaret 1888 omkring 600 Bind og Hefter, hvilket dog væsentlig har sin Grund i, at flere videnskabelige Institutioner har, som Indledning til Forbindelsen, fremsendt bindstærke Serier af deres udgivne Skrifter, hvad naturligvis ikke kan ventes at ville blive Tilfældet i kommende Aar.

Bergens Museum 17de April 1889.

P. Hysing.

Fortegnelse over Gaver til Bergens Museums Bibliothek i 1888.**Norge.**

Overlæge D. C. Danielssen, Dr. med. & phil. Leopoldiana, amtliches Organ der kais. Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Jahrg. 1888.

Note on the Variations of *Amphiura Chiajii*. By F. Jeffrey Bell. (Annals and Magazine of natur. hist. 1887.)

Description of a new Species of *Evechinus*. By F. J. Bell. (Ann. and Mag. 1887.)

Report on a zoological collection at Christmas Island. No. VIII Echinodermata by F. J. Bell. (Proceed. of the zoolog. Society of London 1887.)

Studies in the Holothuroidea. Descriptions of new species by J. Bell. (Proceed. of the zool. Soc. of Lond. 1887.)

Echinodermic fauna of the island of Ceylon by J. Bell. Scientific. transact. Ser. 2 Vol. III (1887).

Sveriges Statskalender 1888.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1888 Tome XIII.

Instruction pour la récolte des objets d'histoire naturelle a la mer, par G. Pouchet. Paris 1887. 8.

Catalogue des Crustacés marins recueillis aux Açores. Avec 4 pl. par Th. Barrois. Lille 1888. 8.

Sur le structure des muscles des mollusques lamellibranches. Par Raphael Blanchard. (Bulletin de la Société zoologique de France Tome XIII 1888.)

Annelés. (Extrait du dictionnaire encyclopédique des sciences medicales par Raph. Blanchard 1887.)

Tijdschrift der nederlandsche dierkundige Vereeniging. Serie 2 Deel II 1—2. Leiden 1888. 8.

Do. Supplement. Deel II. 1888. 8.

Übersicht der Seethierënfauna des Golfes von Triest. Wien 1888. 8.

Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique. Tome XXII. Année 1887. Bruxelles. 8.

65er Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Cultur. Breslau 1888. 8.

Note zur la prétendu obscurite du fond de l'ocean par Dr. G. Pouchet. (Extrait des comptes rendus de la Société de Biologi 1887. Paris. 8.)

- Instruction pour la récolte des objets d'histoire naturelle a la mer, par G. Pouchet.
- Annual report of the Yorkshire philosophical Society 1887. York 1888. 8.
- Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. Bd. I og Bd. II. No. 1—3. Leipzig 1886—87. 8.
- Sur un nouveau Cyamus parasite du Cachalot, par G. Pouchet. Paris 1888. 4.
- Note sur la prétendue obscurité du fond de l'océan. Paris 1888. 8.
- Boghandler F. Beyer. Beyer's Weekly News, a special Tourist Newspaper 1888. Bergen. 4.
- Dr. Brunchorst, Konservator. Annales de la Société belge de Microscopie. Tome VII 1880—81. Bruxelles. 8.
- Ed. B. Giertsen, Boghandler. Illustrated Norway. Bergen 1888. 4.
- Fru Ida Jessen. Den Danske Skue-Plads, deelt udi 7 Tomer. Kjøbenhavn 17^{**}. 8.
- Dr. Fr. Nansen, Konservator. Nerveelementerne, deres Structur og Sammenhæng i Centralnervesystemet. Kristiania 1887. 8.
- Fiskeriselskabet. Norsk Fiskeritidende 1888. Aarsberetning 1887. Bergen. 8.
- Rektor Henriksen. Indbydelsesskrift til Examen i Katedralskolen 1887.
- Skolebestyrer Berner. Do. for den tekniske Skole.
- Skolebestyrer Bendixen. Tanks Skoles Aarsberetning 1888.
- Stiftamtmand Hoffmann. Lovtidende for 1888.
- Cand. phil. Johan Bøgh. Bergens Kunstforening i 50 Aar. Bergen 1888. 8.
- Justitsdepartementet. Norsk Lovtidende 1887 og 88.
- Finants- og Tolddepartementet. Storthings Efterretninger 1836—54 Bd. I Hft. 4—10. Christ. 1887—88. 8.
- 37 ordentlige Storthings Forhandlinger 1888. 10 Dele. Krist. 8.
- Medicinalkontoret. Medicinaltaxten for 1888. Veterinærtaxten for 1888.
- Fortegnelse over Læger, Tandlæger og Dyrlæger 1888.
- Det statistiske Centralbureau. Norges officielle Statistik 3die Række, følgende No. (1888):
- No. 54. Statistiske Oplysninger om Norges Jordbrug og Færdift 1876—1885.
- » 55. De offentlige Jernbaner. 1886—1887.
- » 57. Tabeller vedkommende Skiftevesenet i Norge 1885.

- No. 58. Beretning om Skolevæsenets Tilstand i Norge 1883.
 » 60. Uddrag af Aarsberetninger fra de forenede Rigers Konsuler 1887.
 » 61. Tabeller vedkommende Arbejdslønnings i Aarene 1875, 1880, 1885.
 » 62. Rekrutteringstatistik for den norske Arme 1887.
 » 64. Fattigstatistik 1884 og 85. (Aargang 19 og 20.)
 » 65. Tabeller vedkommende Norges Sparebanker 1887.
 » 66. Tabeller vedkommende Norges Postvæsen 1887.
 » 67. Den norske Statstelegrafs Statistik 1887.
 » 68. Livs- og Dødstabeller for det norske Folk efter Erfaringer for Tiaaret 18⁷¹/₇₂—18⁸⁰/₈₁.
 » 69. Tabeller vedkommende Norges Kriminalstatistik 1885.
 » 70. Oversigt over de vigtigste Resultater af Norges Kriminalstatistik 1846—85.
 » 71. Beretning om de Spedalske i Norge i Femaaret 1881—85.
 » 72. Beretning om Rigets Strafarbejdsanstalter 1886—87.
 » 73. Tabeller vedkommende de faste Eiendomme 1876—85.
 » 74. Beretning om Skolevæsenets Tilstand i Norge 1884.
 » 75. Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge 1886.
 » 76. Beretning om Rigets Distriktsfængsler 1887.
 » 77. Oversigt over Sindssygeasylernes Virksomhed 1887.
 » 78. Den civile Retspleie i Aaret 1886.
 » 79. Tabeller vedkommende Norges Kriminalstatistik 1886.
 » 80. Tabeller vedkommende Norges Skibsfart 1887.
 » 81. Tabeller vedkommende Norges Fiskerier 1887.

Statistisk Aarbog 1888.

Meddelelser Bd. 6. 1888. 8.

Videnskabsselskabet i Kristiania. Forhandlinger 1887. 8.

Den geografiske Opmaaling. Topografisk Kart over Namsens østre Del.

Do. 42 A og 20 B.

Do. 43.

Do. over Sitskogen.

Fiskekart over Varangerfjorden. 3 Blade.

Geologiske Karter. 15 A Eidsberg og 26 C Aamot.

Topografiske Karter. 23 A og 48 B.

Professor Dr. H. Mohn. Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung 1883—84. Theil 2.

Meteorolog. Beobachtungen. St. Petersburg 1886. 4.

- Bulletin météorologique du Nord année 1887. Kjøbh. 4.
- Tordenveirenes Hyppighed i Norge 1867—83. Krist. 1887. 8.
- Les orages dans la péninsule Scandinave par H. Mohn et H. Hildebrandson. Upsal 1888. 4.
- Veiledning til Udførelse af meteorologiske Iagttagelser ved det norske météorologiske Instituts Stationer. Krist. 1888. 8.
- Bulletin météorologique du Nord publié par les instituts météorologiques de Norvège, de Danemark et de Suède. Année 1874—86. Copenhagen 1888. Fol.
- Beobachtungs-Ergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Theil II. Krist. 4.
- Studier over Nedbørens Varighed og Tæthed i Norge. (Separataftryk af Krist. Vid. Selsk. 1877.)
- Professor Dr. Gustav Storm. Islandske Annaler indtil 1578. Udgivet ved det norske historiske Kildeskrifts-Fond. Krist. 1888. 8.
- Archiv for nordisk Philologi, udgivet under Medvirkning af flere Lærde ved de 3 nordiske Rigers Universiteter ved G. Storm. Bind 4. Krist. 1888. 8.
- Overhofintendant Chr. Holst. Universitetets Aarsberetning 1886—87. Krist. 8.
- Norges Væxtrige ved Professor Schübeler. Bd. 2. Hft. 2. Christ. 1888. 4.
- Antikvar N. Nicolaysen. Mere om Hov og Stavkirker. Krist. 1888. 8.
- Den geologiske Undersøgelse. Bømmeløen og Karmøen med Omgivelser af Dr. H. Reusch. Krist. 1888. 8.
- Konservator Schøyen. Supplement til Siebkes enumeratio insectorum. pt. 1.
- Tillæg og Berigtigelse til Norges Lepidopterfauna, samt yderligere Tillæg til samme. (Vid. Selsk. Forhandl. 1887.)
- Om Forekomsten af Dipteralarver under Huden hos Mennesker. (Entomol. Tidssk. Årg. 7. 1887.)
- Oversigt over de i Norges arktiske Region hidtil fundne Lepidoptera. (Archiv for Mathem. og Naturvid. Bd. V.)
- Tromsø Museum. Tromsø Museums Aarshefter XI 1887. Tromsø 1888. 8.
- Toldkasserer K. Pettersen. Skuringsmærker efter det nuværende strandbelte. (Aarshefter XI 1887. 8.)
- Den nordnorske Fjeldbygning. (Aarshefter X.)
- De geologiske Bygningsforholde langs den nordlige Side af Tórne-Træsk, med 1 Tv.
- Den geolog. Forenings Forhandlinger 1887. Bd. IX.

- B. C. Drolsum, Universitetets Bibliothekar. Universitets-Bibliothekets Aarbog 1887. 8.
- Hartvig Munthe, Ingeniør-Løitn. Efterretninger om Familien Munthe. 3die Hefte. Christ. 1888. 8.

Bøger indkomne ved Bytte.

Sverige.

- Kgl. Vetenskaps Akademien. Handlingar, ny följd. Bd. XXI No. 1 og 2 1886—87. Stockh. 4.
- Atlas i Folio, innehållande 6 Taflor och 13 Tabeller till F. A. Smitts kritiska Förteckning öfver de i Riksmuseum befindliga Salmonider.
- Bihang till Akademiens handlingar. Bd. 13. Afdeling 1—4. Stockh. 1887—88. 8.
- Öfversigt af Akademiens förhandlingar 1888. Årg. 45. Stockh. 8.
- Uppsala Universitet. Sveriges offentlige bibliothek i Stockholm, Uppsala och Lund. Accessions-Katalog II ved E. W. Dahlgren. Stockh. 1888. 8.
- Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université D'Upsala Vol. XIX 1887. 4.
- Kulturhistorisk Museum i Lund. Vägledning för besökande vid G. J. Karlén. Lund 1888. 8.
- Samfundet till nordiska museets främjande. Minnen från nordiska museet. Bd. 2. Ved A. Hazelius. Stockh. Tverfol.
- Afbildningar af föremål i nord. Mus. 1888. 4.
- Das nordische Museum in Stockholm. Stimmen aus der fremde als Beilage zu Führer durch die Sammlungen des Museums. Stockh. 1888. 8.
- Runa, Minnesblad från nordisk museum 1888 ved Hazelius. Alle med Tegninger og Illustrationer.
- Slöjdföreningen. Meddelanden från svenska slöjdföreningen i Stockholm 1888. 8.
- Docent C. Bovallius. Mimonectes, a remarkable genus of Amphipoda hyperidea. Uppsala 1885. 8.
- Amphipoda synopidea with 3 pl. Ups. 1886. 8.
- Notes on Pterygocera arenaria with 4 pl. Stockh. 1878. 8. (Bihang till Akad. Handl. Bd. 4.)
- Thranites — ett nyt slägte af familien Portunidæ från Skandin. kuster. Stockh. 8. (Öfversigt af Akad. förhandl. 1876.)
- Janthe — a new genus of Isopoda with 3 pl. (Bihang Bd. 6 1881.)
- A new Isopod from the coast of Sweden w. 2 pl. (Bih. 1885 Bd. 10.)

- A new Isopod from the Swedish arctic expedition of 1883 with
2 pl. (Bih. Bd. 10 1885.)
- On some forgotten genera among the amphipodous crustacea
w. 1 pl. (ih. 10 1885.)
- Remarks on the genus *Cysteosoma* or *Thaumatops* w. 1 pl.
(Bih. 11 1886.)
- Notes on the family Asellidæ. (Bih. 11 1886.)
- Isopoda, new or imperfectly known I—III. (Bih. 10—12 1885—87.)
- Systematical list of the Amphipoda. (Bih. 11 1887.)
- Arctic and antarctic Hyperids w. 8 pl. (Vegaexpeditionens
vetenskapl. Iakttagelser Bd. 4 1884.)
- Embryologiska studier I Om Balanernas utveckling. (Akad.
Afhandl. 1885.)
- En resa i Talamanca-Indianernes land. Stockh. 1886.
- Interoceaniska samfärdsvägar i Central-Amerika. Stockh. 1887. 8.
- En segling i Las Perlas-arkipelagen. Stockh. 1885. 8.
- Antiquités céramiques trouvées dans le Nicaragua en 1882.
(Antiquar. Tidsskrift för Sverige Del. 9.)
- Universitetet i Lund. Acta Universitatis Lundensis. Tm. XXIII.
Lund 1888. 4.
- Dr. A. W. Ljungman, Orust. Bohuslänsk Fiskeritidsskrift 1887 och
1888. Göteborg. 8.
- Handlingar rörande åtgärdar till samfärdselns förbättrande inom
Bohuslänska skärgården. Samlingen No. 5—7.
- Lektor P. Olsson, Östersund, Jemtland. Om Myrornes liv. Öster-
sund. 8.
- Ett Graffynd från vikingatiden i Ródóns socken i Jemtland.
- Nya bidrag till kännedom om Jemtlands fauna. I och II.
- Om Sarcotaces och Acrobothrium, två nya Parasiter från fiskar.
- Om en anmärkningsvärd varietet af *gunellus vulgaris*, Cuv.
- Berättelse om en zoologisk resa till Bohuslän och Skagerak 1868.
Do. do. till Norges vestkust 1867.
- Dr. A. Wirén i Upsala. Beiträge zur Anatomie und Histologie.
Anneliden mit 5 Tafl. on A. Wirén. Stockh. 1887. 4.

Danmark.

- Det Kgl. Videnskabernes Selskab i Kjøbenhavn. Skrifter. 6te
Række Bd. IV.
- No. 4. Om Arterne af Slægten *Cyamus* ved F. Lütken. Kbh.
1887. 4.
- » 5. Om det arktiske Dybhavs Tudsefiske ved F. Lütken.

- No. 6. Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne Tursiops, Orca og Lagenorhynchus ved C. Lütken. 4. Skrifter — den historisk-philosophiske Afdelings 6te Række Bd. 2 No. 1 om den oprindelige Ordning af nogle af den islandske Fristats Institutioner ved I. Finnsen. Kjøbh. 1888. 4.
- Oversigt af Selskabets Forhandlinger 1887 og 1888 No. 1—3. Den naturhistoriske Forening. Videnskabelige Meddelelser Aargang 1887. Kjøbh. 8.
- Kolderup Rosenvinge. Undersøgelser over ydre Faktorerers Indflydelse paa Organdannelsen hos Planterne, med 3 Tavler. Kjøbh. 1888. 8.
- Universitets-Jubilæets danske Samfund. Comoedia de Mundo et Paupere; et dansk Skuespil fra det 17de Aarhundrede. Udgivet ved S. Birket-Smith. Kjøbh. 1888. 8.
- Dr. Jonas Collin. Bidrag til Kundskaben om Danmarks Fuglefauna. Supplement til Skandinaviens Fugle. Kjøbh. 1888. 8.
- Brachionopoder, Muslinger og Snegle fra Karahavet ved J. Collin. Kjøbh. 1886. 8.
- Dr. J. Hansen. Oversigt over det vestlige Grønlands Fauna af malakostrake Havkrebsdyr med 7 Tavler og Kart. Kjøbh. 1887. 8.

Belgien.

- Musée Royal d'histoire naturelle Belgique. Bulletin Tome V. Bruxelles 1888. 8.
- La Société Royale des sciences de Liège. Mémoires Série II Tome XIV et XV. Bruxelles 1888. 8.
- Prof. Dr. P. J. v. Beneden. Histoire naturelle des Balénoptères. Bruxelles 1887. 8.

Frankrig.

- M. H. Viallanes. Études histologiques et organologiques sur les centres nerveux à les organes des sens des animaux articulés par M. H. Viallanes. (Annales des Sciences natur. 1887. IV. 1.)
- Dr. J. Poirier. Trématodes nouveaux ou peu connus par J. Poirier. 1886. 8.
- Description d'Helminthes nouveaux du *Palonia frontalis* par Poirier.
- Note sur une nouvelle espèce de distome parasite de l'homme le *Distomum rathouisi* par Poirier.

Observations anatomiques sur le genre *Urocyclus* par Poirier.
 Recherches anatomiques sur l'*Halia priamus* (Risso) par Poirier.
 Contribution a l'histoire des Trematodes par Poirier.

Appareil excreteur et système nerveux des *Duthiersia expansa*
 Edm. Perrier et du *Solenophorus megaloccephalus* Creplin
 par Poirier.

A. Girard. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique avec
 planches. Serie III. 1re année No. I—VIII. Paris 1888. 8.
 Museum d'Histoire naturelle de Lyon. Archives Tome 4. Lyon
 1887. 4.

Bureau international des poids et mesures. Travaux et Memoires,
 publiés sous l'autorité du comité international par le direc-
 teur du bureau. Tm. I—VI. Paris 1883—88. 4.

Ministères de la marine et de l'instruction publique. Mission scienti-
 fique du Cap Horn 1882—83. Tome VI Zoologie, tome IV
 Géologie, tome I Histoire de voyage, tome III Magnétisme
 terrestre, avec planches. Paris 1886—88. 4.

Holland.

Hubrecht, Prof. A. A. W. *Dondersia festiva*, genus & species nova
 met 2 Tafl. door A. W. Hubrecht. Utrecht 1888. 8.

Het Génootschap Natura-Artis Magistra te Amsterdam. Bijdragen
 tot de Dierkunde. Aflevering 14—16. Amsterdam 1887
 —88. 8.

Feestnummer uitgegeven bij Gelegenheit van het 50jarig bestaan
 van het Génootschap. Amsterdam 1888. 4.

Koninkl. Natuurkundige Vereeniging, Batavia, Java. Natuurkundig
 Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Serie 8. Deel VIII.
 Batavia 1887. 8.

Italien.

Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Atti, Processi verbali
 Vol. VI. Pisa 1887—89.

Do. Memorie Vol. VIII og IX. Pisa 1886—88. 8.

Reale Accademia Dei Lincei. Atti. Serie 4 Vol. III Semest. 1—2.
 Vol. IV Semest. 1—2. Roma 1887—88. 4.

Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Memorie,
 Serie 4 Tome VII—VIII. Bologna 1887—88. 4.

Società di Naturalisti di Modena. Memorie, Serie 3 Anno XII Vol.
 VII fasc. 1—2, Modena 1888. 8.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Roma. Annali di Agricoltura 1887:

- No. 1. Notizie intorno alle condizioni dell' agricoltura. I conti culturali del frumento.
- » 2. Osservazioni fenoscopiche sulle piante.
- » 3. Procedimenti di estrazione dello zucchero dalle melasse.
- » 4. Procedimenti di estrazione dello zucchero. Plancher i Tverfolio.
- » 5. Insegnamento agrario elementare.
- » 6. Studio sulle endemie del cretinismo e dell' gozzo.
- » 7. Notizie e documenti sulle scuole minerarie.
- » 8. Revista del servizio minerario nel 1885.
- » 9. Atti della commissione per de malattic degli animali.
- » 10. Mostre di apparecchi anticrittogamici ed incetticidi.
- » 11. Notizie sulla pesca marittima in Italia.
- » 12. Atti della commissione consultiva per la fillossera.
- » 13. Le R. scuole pratiche e speciali di agricoltura nel biennio 1883—84 e 1884—85.
- » 14. Sull' industria dell' amido e sulle principali applicazioni delle sostanze amidacee.
- » 15. Atti delle commissione consultiva per la pesca.
- » 16. Zootecnica. Provvedimenti a vantaggio della produzione equina nell' anno 1886.
- » 17. Legislazione sulla pesca.
- » 18. Atti della commissione incaricata di studiare i metodi intesi a combattere la peronospora delle vite.
- » 19. Zootecnica. Provedimenti a vantaggio della produzione bovina, ovina e suina.
- » 20. L'industria dell' alcool e della vinificazione in Germania ed in Austria.
- » 21. Concorso internazionale di piccole trebbiatrici a vapore pesara 1885.
- » 22. Consiglio di Agricoltura 1886. Scuole superiori agrarie all'estero.
- » 23. I libri genealogici del bestiame rurale.

Annali di Agricoltura 1888:

- No. 1. Educazione agraria Britannica. Relazione di J. Giglioli.
- » 2. Esperienze ed applicazioni del metodo curativo col solfuro di carbonio nel vigneti fillosserati in Italia.
- » 3. Irrigazioni e laghi artificiali della spagna, con atlante.

No. 4. Concorsi agrari regionali No. 17 Serie 2 a Anno 1882. Concorso di arezzo.

» 5. Rivista del servizio minerario 1886.

» 6. Le R. scuole pratiche e speciali di agricoltura nel biennio 1885—86 e 1886—87.

» 7. Zootecnica. Provvedimenti a vantaggio della produzione equina negli anni 1887—88.

» 8. Relazione intorno al lavori della R. stazione di Entomologia agraria di Firenze per gli anni 1883—85.

» 9. La razza bovina macchiata rossa del cantone di Berna.

» 10. Atti del concorso internazionale di caseificio, tenuto in Parma 1887.

» 11. La proprietà del sottosuolo. Studio storico giuridico per Giovanni Abignente.

Società italiana dei Microscopisti. Progetto di statuto. Acireale 1888. 8.

Sulla constanza morfologica dei micrococchi. Ricerche sperimentali di Girolamo Mirto. Acireale 1888. 8.

Dr. Giovanni Cuccati, Bologna. Sulla struttura del ganglio sopraesofageo di alcuni ortotteri. Memoria del Dr. G. Cuccati. Bologna 1887. 4.

Prof. Francesco Todaro, Roma. Studi ulteriori sullo sviluppo delle salpe. Memoria di F. Todaro. Roma 1886. 4.

Sulla fine struttura della sostanza nigra Sömmeringii. Memoria del Giovanni Mingazzini, con 1 tav. Roma 1888. 4.

Sullo sviluppo delle salpe di F. Todaro 1886. Roma 4.

Osservazioni anatomiche sopra 75 crani di alienati con 1 tav. pel G. Mingazzini. Roma 1887. 4.

Sopra quattro anomalie e varietà anatomiche del corpo umano, con 3 tav. Memor. del Dr. M. Giuliani. Roma 1886. 4.

Intorno al solchi e circonvoluzioni cerebrali dei primati e del feto umano pr. Mingazzini. Roma 1888. 4.

Sulla morfologia del cranio e del cervello dei delinquenti. Nota del G. Mingazzini. 1888. 8.

Encefalo e cranio di una microcefalo, cranio megacefalo e cranio scafocefalo. Osservazioni anatomiche dei G. Mingazzini. Roma 1887. 8.

Rapporti dei muscoli coi tendini. Memor. del M. Giuliani. Roma 1886. 8.

Contribuzione alla anatomia e alla fisiologia de' tubi di senso de' plagiostomi. Mem. del F. Todaro. Messina 1870. 8.

- Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della Reale Università di Roma 1875. 8.
- Sulla struttura intima della pelle de rettili del F. Todaro. Roma 1878. 8.
- Dr. W. Giesbrecht, Neapel. Elenco dei copepodi pelagici pr. Dr. W. Giesbrecht. Roma 1888. 4. (Rendiconto della R. Accademia dei Lincei 1888.)
- Marchese Antonio di Gregorio, Torino. Fossili del Giura — lias di segan e di valpore del A. Gregorio con 2 pl. Torino 1885. 4.
- Nota intorno a taluni fossili di monte Erice di Sicilia del A. Gregorio. Torino 1886. 4.
- Sulla fauna delle Argile scagliose di Sicilia (oligocene — eocene) di A. Gregorio con 3 tav. Palermo 1881. 4.
- Fossili del dintorni di Pechino di A. Gregorio con 6 pl. Palermo 1882. 8.
- Una gita sulle madonie e sull' Etna pr. A. Gregorio. Torino 1882. 8.
- Coralli titonici di Sicilia pr. A. Gregorio. Palermo 1882. 8.
- Nota intorno ad alcuni fossili di Asiago pr. A. Gregorio. Palermo 1882. 8.
- Su talune specie e forme nuove degli strati terziari di Malta e del sudest di Sicilia (Conchiglie) pr. A. Gregorio. Palermo 1882.
- Fossili titonici (Stramberg Schichten) del biancone di roveré di velo. Palermo 1885.
- Coralli giuresi di Sicilia. Pars I, II, III. Palermo 1882. 8.
- Moderne nomenclature des coquilles, des gastéropodes et des pélecypodes avec 1 pl. Palermo 1881. 8.
- Nota intorno ad alcune conchiglie mediterranee viventi e fossili pel. A. Gregorio. Palermo 1886. 8.
- Intorno a un deposito di carnivori sulla vetta di monte Pellegrino con 4 pl. pr. A. Gregorio. Pisa 1886. 8.
- Studi un tolani conchiglie mediterranee viventi e fossili pars I—II e appendice con 5 pl. pr. A. Gregorio. Siena 1884—85. 8.
- Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, Venezia. Memorie XXII pt. 1—3. Venezia 1884—87. 4.
- Monografia stratigrafica e paleontologica del lias nelle provincie Venete con plat. VIII e II Cart. Venezia 1880. 4.

Portugal.

Academia Real das Sciencias de Lisboa. Communicações da commissão dos trabalhos geologicos de Portugal. Tome I fasc. II 1885—87. Lisboa. 8.

Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Supplemento por J. F. N. Delgado. Lisboa 1888. 4.

Observatorio do Infante D. Luiz. Observacoes dos postos meteorologicos secundo o plano adoptado no Congresso de Vianna D'Austria 1883—84. Lisboa 1886—87. 4.

Annaes. Humidade do ar em Lisboa 1856—80. Lisboa 1888. 4.

Commission des travaux geologiques du Portugal. Description de la faune jurassique du Portugal. Mollusques lamellibranches par P. Choffat. Lisbonne 1888. 4.

Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. II fasc. 2 par P. de Loriol. Lisbonne 1888. 4.

Rusland og Finland.

La Société Imperiale des Naturalistes, Moscou. Bulletin 1887 No. 3—4, 1888 No. 1—2—3. Moscou. 8.

Beobachtungen am meteorologischen Observatorium der landwirtschaftl. Akademie 1877. Hft. 1—2. 8.

Die Naturforschende Gesellschaft zu Dorpat. Sitzungsberichte Bd. VIII Hft. 2 1887. Dorpat 1888. 8.

Schriften 1887—88. 8.

Societas pro fauna et flora Fennica, Helsingfors. Meddelanden Hft. 1—14 med taflor. Helsingfors 1876—88. 8.

Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finland 1883 von Dr. A. O. Kihlman. Hels. 1886. 4.

Acta societatis pro fauna et flora Fennica. Vol. I—IV. Hels. 1877—87. 8.

Notiser ur Sällskapetets förhandlingar. Bihang Hft. 1857 och ny serie Hft. 5—11 1862—75. Hels. 8.

Der Naturforscher Verein zu Riga. Korrespondenzblatt XXXI. Riga 1888. 8.

Storbritanien og Irland.

The Royal Society of London. Proceedings Vol. XLIII and XLIV. London 1887—88. 8.

Philosophical Transactions in the Royal Society. Vol. 178 A—B. London 1888. 4.

- The Royal Physical Society of Edinburgh. Proceedings 1886—87. Edinb. 8.
- The Royal Dublin Society. The scientific proceedings Vol. V pt. 1—8 and Vol. VI pt. 1—2. Dublin 1883—87. 8.
- Do. Transactions Vol. III and IV Ser. II.
- The Society of Antiquaries of Scotland. Proceedings 1886—87 Vol. XXI with illust. Edinburgh 1887. 8.
- The Royal Scottish Geographical Society. The scotish geographical Magazin Vol. IV 1888. Edinb. 8.
- The Royal Society of Edinburgh. Transactions Vol. XXX pt. IV 1882—83, Vol. XXXI pt. I, Vol. XXXII pt. II—IV, Vol. XXXIII pt. I—II 1886—87. Edinb. 4.
- The Natural History Society. Proceedings and Transactions Vol. I and Vol. II pt. I. Glasgow 1888. 8.
- The Morphological Laboratory, Cambridge, England. Studies from the morph. laboratory by Adam Sedgwick. Vol. II, III and IV pt. 1—2. London 1888. 8.
- The Greenwich Observatory. Introduction to Greenwich astronomical observations 1886. 4.
- Astronomical results 1886. 4.
- The Edinburgh Geological Society. Transactions Vol. V pt. IV. Edinb. 1888. 8.
- Rev. A. M. Normann. Museum Normanianum or a catalogue of invertebrata of Europe and the arctic and north atlantic oceans. London. 8.
- Prof. W. A. Herdman, Liverpool. The foundation and first seasons work of the Liverpool marine biological station of Puffin island by W. A. Herdman. Liverpool 1888. 8.
- S. J. Hickson, Cambridge. The structure and relations of tubipora. (Quart. journ. of micr. scienze 1883.) London 1883. 8.

Schweiz.

- Die St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft. Bericht über die Tätigkeit der Gesellsch. im Jahre 1885—86. St. Gallen 1887.
- Die Schweizer. Naturforscher. Gesellschaft, Bern. Verhandlungen 1880—87. Basel. 8.
- L'Institut Natural Genevois. Bulletin tome XXVIII. Geneve 1888. 8.
- La Société de Physique et D'Histoire Naturelle de Geneve. Memoires de Société de Physique et D'Histoire naturelle de Geneve. Tome XXVIII—XXX. Geneve 1884—88. Gr. 4.

La Société Helvétique de Sciences Naturelles. Actes 68 et 69
Session. Compte-rendu 1884—86. Genève. 8.

Tyskland.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen
Bd. 15. Frankfurt a. M. 1887. 4.

Bericht Vol. XV 1888. Frankf. 8.

Kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der
mathemath.-physikalischen Classe 1881—88. München. 8.

Abhandlungen der mathem.-physikalischen Classe Vol. 14—16.
München. 4.

Gedächtnissreden von R. Hertwig und C. M. Bauernfeind. Münch.
1886—87. 8.

Der Naturhistorisch-Medicinische Verein zu Heidelberg. Verhand-
lungen, neue Folge Bd. 4. Heidelberg 1887. 8.

Königl. Sachsische Gesellschaft der Wissenschaften. A. G. Möbius
gesammelte Werke Bd. IV, herausgegeben von Scheiber
und Klein. Leipz. 1887. 8.

Die Naturwissens. Gesellschaft Isis in Dresden. Sitzungsberichte
und Abhandlungen, Jahrgang 1877 und 1888. Dresden

Die Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sitzungsbe-
richte, Jahrgang 1846 und 47. Berlin. 8.

Der Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften
Bd. VII Hft. I. Kiel 1888. 8.

Neue Mittheilungen von den Runesteinen bei Schleswig von H.
Hendelmann. Kiel 1889. 8.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschafft zu Würzburg. Sitzungs-
berichte, Jahrgang 1887. Würzburg. 8.

Der naturhistor. Verein der Preussisch. Rheinlande, Westfalens und
des Reg. Bezirks Osnabrück zu Bonn. Verhandlungen, Jahr-
gang 44. 5te Folge Jahrgang 4. Bonn 1887. 8.

Do. Jahrgang 5. 1888.

Prof. Gerhard vom Rath, eine Lebensskizze, Vortrag von H.
Laspeyres. Bonn 1888. 8.

Die Kais. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der
Naturforscher, Halle. Westafricanische Tagschmetterlinge.
(Aus nova Acta der Akad.) Halle 1888. 4.

Die meteorologische Central-Station zu München. Witterungsverhält-
nisse im Königreiche Bayern. Jahrg. 1888.

Beobachtungen Jahrg. IX 1887 und 1888. München. 4.

Der Verein für Erdkunde zu Stettin. Jahresbericht 1887. Stettin. 8.

- Der Naturwissenschaftl. Verein zu Bremen. Abhandlungen Bd. X. Bremen 1888. 8.
- Do. zu Augsburg für Schwaben und Neuburg. Bericht 29 1887. Augsb. 8.
- Die Geografische Gesellschaft zu Bremen. Deutsche geographische Blätter Bd. XV. Bremen 1888. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Halle. Mittheilungen 1887 und 1888. Halle a. S. 8.
- Die Naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Hannover. Hann. 1888. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Leipzig. Mittheilungen 1887. Leipzig 1888. 8.
- Die Naturforsch. Gesellschaft zu Leipzig. Sitzungsberichte Jahrg. 13 u. 14 1886—87. Leipzig 1888. 8.
- Der Botanische Verein für Pommern und Brandenburg. Verhandlungen Jahrgang 28 und 29. Berlin 1887—88. 8.
- Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg. Schriften 28 Jahrgang 1887. Königsberg 1888. 4.
- Der naturwissenschaftliche Verein in Karlsruhe. Verhandlungen Bd. X 1883—88. 8.
- Association Géologique Internationale. Prof. Dr. Helmert, Directeur. Comptes rendus de la Commission permanente à Nice en 1887. Supplement rapport par L. Ferrero. Berlin 1888. 4.
- Verhandlungen auf der Sternwarte zu Nizza mit. 11 Tfl. Berlin 1888. 4.
- Die Kgl. Bay. Akad. der Wissenschaften. Ueber die Molekularbeschaffenheit der Krystalle. Festrede zur Feier 129te Stiftungstages 28 Mars 1888 von Dr. K. Groth. Münch. 8.
- Das bayerische Praecisions-Nivellement. 7te Mittheilung von C. Max v. Bauernfeind. Münch. 8.
- Ludwigs Universität zu Giessen. Covarianten eines ebenen Systems. (Dissertatio v. K. Keil.) Giessen 1888. 8.
- Ueber eine neue Methode zur Darstellung von aromatischen Succinaminsäuren und Succinimiden. Von F. Earp. 8.
- Emil Steffahn — Topographie der motorischen Innervationswege im Rückenmark.
- J. Daub — Ueber einige die binären und ternären Formen betreffende Aufgaben.
- Brückel — Untersuchungen über die reciproke Verwandtschaft in der Ebene.
- Heftner — zur Theorie der linearen homog. Differentialgleichungen.
- G. Greim — Die Diabascontactmetamorphose.

G. Heuermann: Können grössere Mengen gebundener Schwefelsäure nachtheilig auf die Vegetation wirken?

J. Lang — Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge bei der Wasser- und Heizgasbereitung.

L. Schön — Ueber Nichtvorkommen der Hypogäasäure im Erdnussöl.

Seitz — Betrachtungen über die Schutzvorrichtungen der Thiere.

R. Hesz — Ueber Waldschutz und Schutzwald.

H. Hoffmann — Phrenologische Untersuchungen.

(Foregaaende Række Smaaskrifter er Disputatser og Dissertationer fra Giessens Universitet.)

Prof. F. E. Schulze. Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden. Berlin 1887. 4.

Ueber die inneren Kiemen der Batrachierlarven, mit 4 Tfl. Berlin. 4.

Dr. H. v. Ihering. Zur Kenntniss amerikanischen Limax-Arten mit 1 Taf. Leipzig 1887. 8.

Prof. Dr. Albrecht. 59 Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin aus der Sektion für Anatomie.

Prof. Dr. P. C. Noll, Frankfurt a. M. Der zoologische Garten. Jahrgang XXVIII 1887, Jahrg. XXIX 1888. Frankf. a. M. 8.

Prof. G. v. Rath, Bonn. Vorträge und Mittheilungen. Bonn 1888. 8.

Wilhelm Freese. Anatomisch-histologische Untersuchung von Membranipora pilosa (L.) nebst einer Beschreibung der in der Ostsee gefundenen Bryozoen. Berlin 1888. 8.

Ueber den Krystallstiel der Muscheln, nach Untersuchungen verschiedener Arten der Kieler-Bucht von B. Haseloff. Osterode 1888. 8.

(Begge er Inaugural-Dissertationer.)

Dr. L. Plate. Studien über Protozoen. (Separatabdruck aus den zoolog. Jahrbüchern Bd. 3 1886.) Marburg 1887. 8.

Prof. Dr. A. Kölliker. Zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern mit 2 Tfl. Leipzig 1888. 8. (Separ. Abdr. aus Zeitschr. f. wissensch. Zool. B. 47.)

Prof. Dr. K. Möbius. Bruckstücke einer Infusorienfauna der Kieler-Bucht. Berlin 1888. 8. (Aus Arch. f. Naturgesch. 1888 I.)

Østerrig.

K. K. zoolog.-botanische Gesellschaft in Wien. Verhandlungen. Jahrgang 1887 u. 88. Bd. XXXVII—VIII. Wien. 8.

- K. K. Naturhistorische Hofmuseum. Annalen 1887—88. Bd. II u. III. Wien. 8.
- K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetisme. Jahrbücher Jahrgang 1886—87. Neue Folge Bd. XXIII—XXIV. Wien 1887—88. 4.
- Der naturforsch. Verein zu Brünn. Verhandlungen 1886 Bd. XIV. Brünn 1887. 8.
- Vter Bericht der meteorologischen Commission. Ergebnisse 1885 mit 2 Karten. Brünn 1887. 8.
- Regia Societas Scientiarum Hungarica. Crustacea cladocera faunæ hungaricæ elaboravit Dr. Eng. Daday de Deés, cum 4 tab. Budapest 1886. 8.
- Enumeratio floræ transsilvanicæ, edid. Dr. Ludov. Simonkai. Budapest 1886. 8.
- Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 1—5 mit Tfl. Budapest & Berlin 1881—87. 8.
- Das Zoologische Institut zu Graz. Arbeiten Bd. II. Studien über Räderthiere v. Dr. C. Zelenka mit Tfl. und Holzschnitten. Leipzig 1888. 8.
- Die Siebenburgische Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Verhandlungen und Mittheilungen Jahrgang 37. 1887. 8.

Amerika.

De forenede Stater.

- U. S. National Museum, Washington. Proceedings 1887 and 1888 1—15. Wash. D. C. 8.
- U. S. Commission of Fish and Fisheries. Report 1885 Part III. Wash. 1887. 8.
- The Fisheries and fishery industries of the U. S. by G. Brown Goode. Section II. Wash. 1887. 8.
- U. S. War Department. Annual report of the chief signal office of the army 1886. Wash. 8.
- U. S. Geological Survey. Mineral Resources of the U. S. 1886. Wash. 1887. 8.
- U. S. Coast and Geodetic Survey Office. Report of the superintendent showing the progress of the work during 1885—86 pt. I—II and 1884—85 pt. I Text and pt. II Sketches. Wash. 8.
- Smithsonian Institution, Washington D. C. Smithsonian report 1885 pt. I—II. Wash. 1886. 8.
- Smithsonian miscellaneous collections Vol. 31. Wash. 1888. 8.

- The Biological Society, Washington D. C. Proceedings Vol. I—IV. 1880—88. Wash. 8.
- U. S. Geological Survey, Washington. Monograph Vol. XII. Geology and Mining industry of Leadville, Colorado with atlas by I. F. Emmons. Wash. 1886. 4.
- John Hopkins University, Baltimore, Mar. University circulars 1888 Vol. 7. Baltim. 4.
- Studies from the biological laboratory Vol. IV. Baltim. 1888. 8.
- Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge, Mass. Bulletin Vol. XIII—XVI and XVII 1—2. Cambr. 1887—88. 8.
- Memoirs Vol. XV. Report of the results of dredging in the gulf of Mexico by Pourtales and Agassiz. Cambr. 1887. 4.
- The Cornell University, Ithaca, N. Y. Special list No. 1. Mathematics. Ithaca 1883. 8.
- Studies in practical-agriculture. Ithaca 1887. 8.
- The geology and vein-structure of south western Colorado by Prof. Comstock.
- Annual report to the board of trustees 1883—84. Ithaca. 8.
- Bulletin Vol. 1. Ithaca 1874. 8.
- Notes upon the geological history of Cayuga and Seneca lakes together with a few general remarks upon the glacial period by Charl. Foote. Ithaca 1887. 8.
- Proceedings and Addresses at the inauguration of Char. Kendall Adams to the presidency of Cor. Univers. 1886.
- Annual report 1884—85 and for the academic year 1886—87. Ithaca. 8.
- Library Bulletin Vol. I No. 1—7.
- Smithsonian Institution. The American monthly microscopical journal by H. L. Osborn. Wash. 1887. 8.
- The New York State Museum of Natural History. Bulletin 1887. Albany. 8.
- 36—39 Annual report by the regents of the university. Alb. 8.
- New York Academy of Sciences. Transactions Vol. VI 1886—87 and Vol. VII 1887—88. N. Y. 8.
- Annals IV 1888. N. Y. 8.
- The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Pen. Proceedings 1887—88. Philadelphia. 8.
- Museum of Comparative Zoology, Cambridge. Three cruises of the Blake Vol. I—II. Cambr. 1888. 8.
- On the development of the calcareous plates of Asterias by J. W. Fewkes.

- The Cincinnati Museum Association, Ohio. Seventh annual report 1887. 8.
 Sixth annual report 1885 and 86.
 Catalogus of the bookwalter collection 1887. 8.
- The California Academy of Sciences, St. Francisco. Bulletin Vol. 2 1887. St. Franc. 8.
 Sixth annual report of the State Mineralogist pt. I—II. Sacramento 1886—87. 8.
 Memoirs Vol. II No. 1 1888. 4.
 On the anatomy of *Sutrea rostrata* by G. Eisen.
- Gustav Eisen, Fresno City, Califor. Oligochaetological researches with XIX pl. Wash. 1885. 8.
- The Geological and Natural History Survey of Minnesota. Bulletin Vol. IV No. 1—4. Minneapolis. 8.
 Fifteenth annual report 1886. St. Paul 1887. 8.
- Boston Society of Natural History, Mas. Memoire Vol. IV No. 1—6. Boston 1886—88. 4.
- John Hopkins University, Baltimore, Mar. On Insects and Arachnids by Adam Bruce. Baltim. 1887. 4.
- The Connecticut Academie of Arts and Science, New Haven. Transactions Vol. VII pt. 2. N. Haven 1888. 8.
- The Public Museum at Milwaukee, Wis. 6 Annual report of the trustees 1888. Milw. 8.
- Prof. Edward Morse, Salem, Mas. Address of Edw. Morse. Salem 1887. 8.
- Prof. A. S. Packard. History of the thorasic fut in a carboniferous phyllocaridais by A. Packard.
 Om the systematic position of the mallophaga by A. Packard.
 On the class podostomata by A. Packard.

Canada.

- Meteorological Service of the Dominion of Canada, Toronto. Monthly weather review 1887 and 1888.
 Report of meteorological service 1885. Ottawa 1888. 8.
- The Geological and Natural History Survey, Ottawa. Summary report of the operations 1887 pt. III. Annual report 1887. Ottawa 1888. 8.
 Annual report, nouvelle serie Vol. II 1886. Mappes No. 1 and 3—7.
- The Canadian Institute, Toronto. Proceedings Ser. 3 Vol. IV 1888.
 (Continuation of the canad. journ. of science, literatur a. history.)
 Annual report 1886—87. Toronto 1887. 8.

- Commission Geologique et D'Histoire Naturelle du Canada, Ottawa.
Rapport annuel Vol. II 1886. Ottawa 1887. 8.
- The Nova Scotian Institute of Natural Sciences, Halifax. Proceed-
ings and transactions Vol VII 1887—88. Halifax. 8.

Costa Rica.

- Museo Nacional. Republica de Costa Rica. Anales 1887 Tome I.
San José 1888. 4.

Republiken Chili.

- Der Deutsche Wissenschaftl. Verein, St. Jago. Verhandlungen 1887
Hft. 5. Valdivia. 8.

Republiken Argentina.

- Academia Nacional da Ciencias en Cordoba. Boletin tome X—XI.
Buenos Aires 1887—88. 8.
- Museo Naçional de Buenos Aires. Anales tome III entrega XIV.
Buenos Aires 1885. 4.

Australien.

- The Geological Survey of New South Wales. Geology of the
vegetable creek Tin mining field, New South Wales, with
maps by T. Edgeworth David. Sydney 1887. 4.
- Annual report of the department of Mines 1886. Sydney
1887. 4.
- The Royal Society of N. S. Wales. Journal and Proceedings Vol.
XX—XXII 1886—88. Sydney. 8.
- The Royal Society of Natural History of Victoria. Prodromus of the
Zoology of Victoria. Decad. XV w. pl. Melbourne 1878—87. 4.
- The Australian Museum, Sydney. Descriptive catalogue of the
Medusae of the Australian seas by R. v. Lendenfeld. Syd-
ney 1887. 8.
- History and description of the Skeleton of a new sperm whale
in the Austr. museum, Euphysetes called, by W. S. Wall,
w. 2 pl. Sydney 1887. 8.
- Report of the trustees 1887. Sydney. Folio.
- Catalogue of the fishes in the collection of the Austr. museum.
Pt. I by Duglas Ogilby. Sydney 1888. 8.
- The Colonial Museum and geol. Survey New Zealand. Studies in
Biology for New Zealand students. No. 3. The anatomy
of the common mussels (*Mytilus latus*, *edulis* and *magella-
nicus*) by Alex. Purdie. N. Zealand 1886—87. 8.

- 20—22 Annual report. N. Zeal. 1886—87. 8.
 Reports of zoological explorations during the years 1885—87,
 with maps. N. Zeal. 1887. 8.
 Index to reports of the geological survey of New Zealand from
 1866 to 1885. N. Zeal. 1887. 8.
 The Royal Society of South Australia. Transactions and Proceed-
 ings Vol. X. Adelaide 1888. 8.

Ved „Naturen“.

Fortsættelser af efternævnte Tidsskrifter:

- Sundhedsbladet 1888. Krist. 8.
 Norsk Magazin for Lægevidenskaben Bd. 19. Krist. 1888. 8.
 Medicinsk Revue, udgivet af G. Armauer Hansen, Klaus Hanssen og
 J. Wiesener. 5te Aargang 1888. Bergen. 8.
 Teknisk Ugeblad 1888. Krist. 4.
 Norsk Landmandsblad 6te Aargang 1888. Krist. 8.
 Norsk Havetidende 1888. Krist. 8.
 Norsk Jagt- og Fiskeritidende 1888. Krist. 8.
 Le Ciel & la Terre, Revue populaire d'astronomie, météorologie et
 de physique du globe 1888. Paris. 8.
 Revue scientifique 1888. Paris. 4.
 La Nature, revue des sciences 1888. Paris. 4.
 Journal hebdomadaire illustr. 1888. Paris. 8.
 Nature, a weekly illustrated journal of science Vol. 37—38. Lond. 8.
 Knowledge, illustrated magazin of science and art Vol. IX. Lond. 8.
 Biologisches Centralblatt Bd. VII. Erlangen 1888. 8.
 Die Natur, Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kennt-
 niss für Leser aller Stände. Jahrg. 1888. Halle. 4.
 Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle 1888. Halle. 8.
 Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswalde 1888. 8.
 Botanisches Centralblatt 1888. 8.
 Humboldt, Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften, Jahrg.
 6. Stuttgart 1888. 8.
 Deutsche geographische Blätter 1881—88. Bremen. 8.
 Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellsch. 1886—88. Zürich. 8.
-

Extrakt

af

Bergens Museums Regnskab

fra 1 April 1888 til 31 Marts 1889.

Indtægt.

Statskassens aarlige Bidrag	Kr. 12000.00
Sparebankens do.	» 8000.00
Brændevinsbolagets do.	» 4000.00
do. do. til den antikvariske Afdeling	» 1000.00
Beholdning fra forrige Aar	» 1351.15
Kontingent	» 424.00

Kr. 26775.15

Udgift.

Konservatorerne Grieg & Brunchorst	Kr. 2900.00
do. Lorange & Bøgh.	» 2200.00
Konservator Thomassen	» 1999.92
do. Hysing	» 1300.00
Præparanterne	» 1600.00
Portner Øfsthun.	» 500.00
Botaniske Afdeling	» 17.35
Naturhistoriske Afdeling	» 3416.05
Antikvariske —	» 2423.58
Bibliotheket	» 4430.75
Lys og Brænde.	» 965.23
Diverse	» 1732.09
Cassabeholdning til Direktionens Dis- position	» 3280.18

Kr. 26775.15 Kr. 26775.15

Bergen 1 April 1889.

Ths. Angell,
Kasserer.

BERGENS MUSEUMS

AARSBERETNING

for

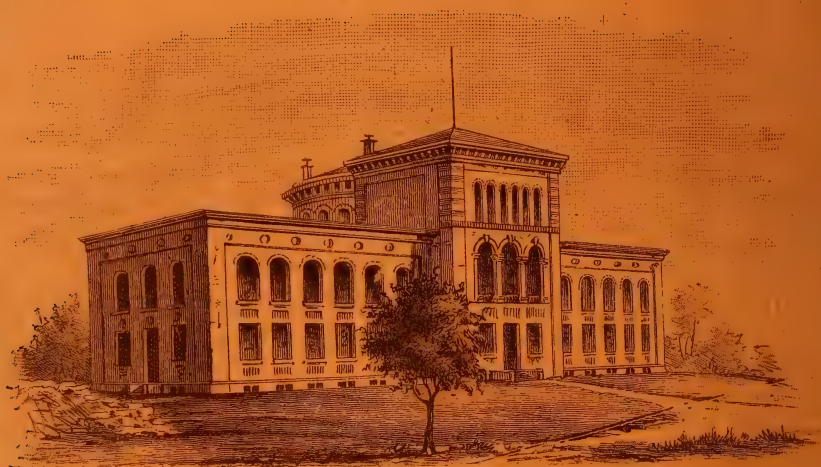
1887.



Bergen.

John Griegs Bogtrykkeri.

1888.



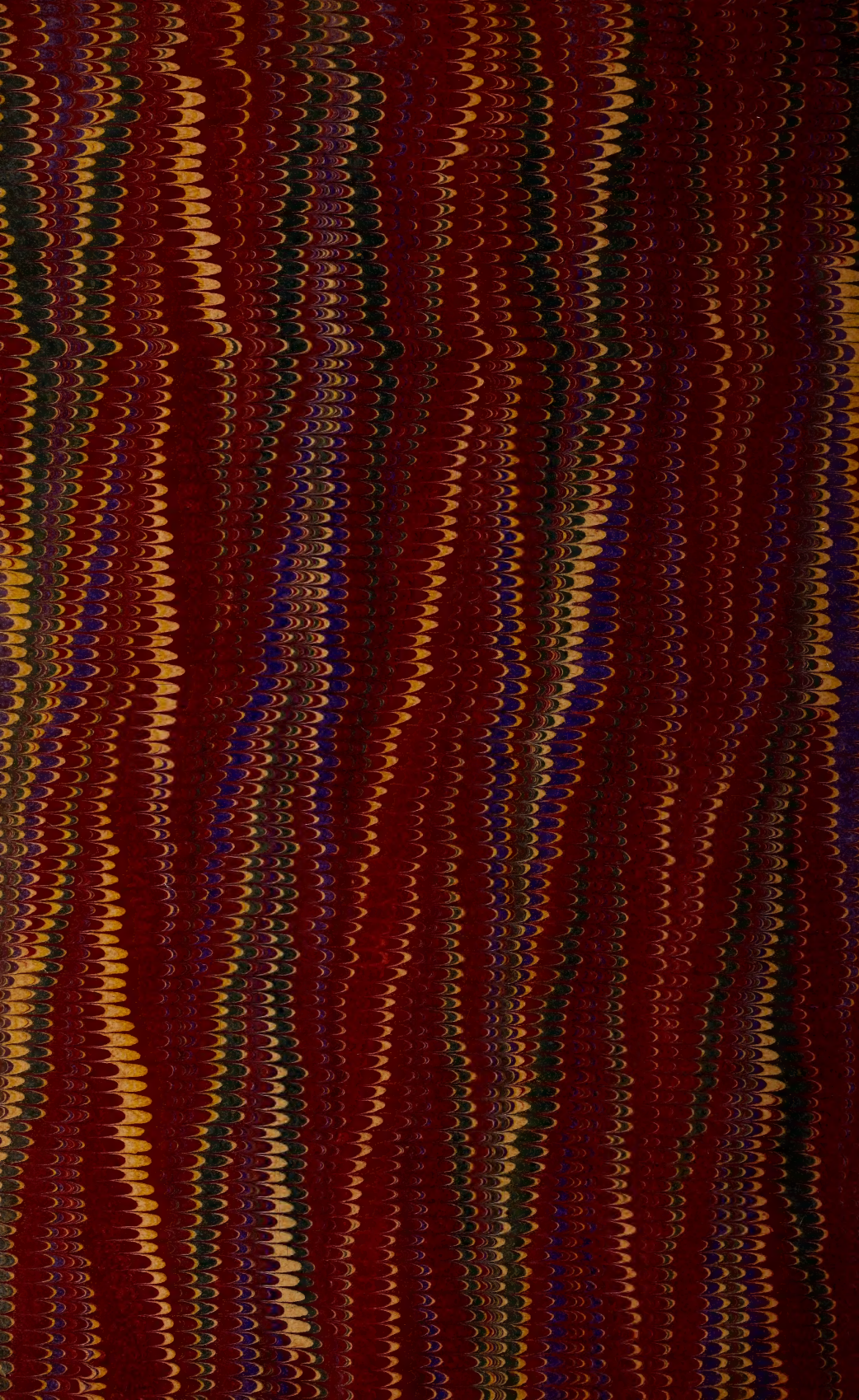
BERGENS MUSEUMS
AARSBERETNING

for

1888.



Bergen.
John Griegs Bogtrykkeri.
1889.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01309 8330